

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.05.2024 09:08:22  
Уникальный программный ключ:  
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
ЗАМ.ДИРЕКТОРА ШКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Ивашко А.Г.

**Автоматизация производственных процессов**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Профиль: Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-3; ОПК-8; ОПК-14*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Автоматизация производственных процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Знает основополагающие принципы проектирования и, построение моделей и алгоритмов бизнес процессов управления производственным предприятием, применяемых в системах АСУ и АСУПП .

Умеет проводить проектирование программного обеспечения ERP систем на базе платформы 1С.

**Знает:**

- основные потребности обслуживающего персонала

**Умеет:**

- разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала

**ОПК-3-** Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня

**ОПК-8-** Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

**ОПК-14-** Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		24	24
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

### **Автоматизация производственных процессов**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/2eb6c540-f42c-4c27-bd21-5bc99f0b1486>

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 6 семестре</b>	24	32	0	56
	Автоматизация производственных процессов	24	32	0	56
1	Лекционное занятие 1	2	0	0	2
2	Практические занятия 1	0	2	0	2
3	Лекционное занятие 2	2	0	0	2
4	Практические занятия 2	0	2	0	2
5	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
6	Практические занятия 3	0	2	0	2
7	Лекционное занятие 4	2	0	0	2
8	Практические занятия 1	0	2	0	2
9	Практические занятия 1	0	2	0	2
10	Лекционное занятие 5	2	0	0	2
11	Практические занятия 1	0	2	0	2
12	Практические занятия 1	0	2	0	2
13	Консультация	0	0	0	0
14	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
15	Практические занятия 1	0	2	0	2
16	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
17	Практические занятия 1	0	2	0	2
18	Лекционное занятие 8	2	0	0	2
19	Практические занятия 1	0	2	0	2
20	Лекционное занятие 9	2	0	0	2
21	Практические занятия 1	0	2	0	2
22	Лекционное занятие 10	2	0	0	2
23	Практические занятия 1	0	2	0	2
24	Лекционное занятие 11	2	0	0	2
25	Практические занятия 1	0	2	0	2
26	Практические занятия 1	0	2	0	2
27	Лекционное занятие 12	2	0	0	2
28	Практические занятия 1	0	2	0	2
29	Практические занятия 1	0	2	0	2

**Автоматизация производственных процессов**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/2eb6c540-f42c-4c27-bd21-5bc99f0b1486>

30	Консультация	0	0	0	0
31	Аттестация 1	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	24	32	0	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференциального зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Чепчуров, М. С. Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 274 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5bf2838b23e9f5.83215632](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5bf2838b23e9f5.83215632). - ISBN 978-5-16-014256-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/972297> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Целищев, Е.С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учеб. пособие / Е.С. Целищев, А.В. Котлова, И.С. Кудряшов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0310-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048731> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие / Клепиков В.В., Султан-заде Н.М., Схиртладзе А.Г. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 208 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011109-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/513582> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Единое окно доступа к электронным образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/unilib/>
2. Национальный открытый университет ИНТУИТ <https://intuit.ru/>

#### 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru>
- Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

#### Автоматизация производственных процессов

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/2eb6c540-f42c-4c27-bd21-5bc99f0b1486>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Школы компьютерных наук  
М.Н. Первалова  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Цыганова М.С.

**Анализ данных**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины ОПК-1, ОПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Анализ данных

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны **знать:**

- основные виды данных, их особенности, принципы формализации;
- основные этапы анализа данных;
- основные методы сбора и предварительной обработки данных;
- методы статистического анализа: получение точечных и интервальных оценок, анализ распределений и зависимостей;
- основные понятия машинного обучения, основные типы задач машинного обучения, принципы построения и обучения моделей машинного обучения с учителем и без учителя;
- алгоритмы решения задач описательной и предсказательной аналитики;
- методы оценки качества обученных моделей;
- инструментарий современных программных платформ, реализующих основные процедуры анализа данных;

**уметь:**

- реализовывать основные процедуры сбора и предварительной обработки данных для решения поставленной задачи;
- выполнять разведочный анализ данных с применением различных методов визуализации и статистического анализа;
- выполнять формализацию задач описательной и предсказательной аналитики с применением моделей машинного обучения;
- реализовывать обучение моделей машинного обучения и выполнять оценку качества обученных моделей;
- использовать инструментарий современных программных платформ для реализации всех основных этапов анализа данных;

**владеть:** навыками реализации методов анализа данных в прикладных задачах.

### Анализ данных

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a68fcf9-b28b-4bb3-a06c-5bec2fcbeb4d>

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 4 семестре</b>	32	32	0	64
	Анализ данных	32	32	0	64
1	Введение в анализ данных	2	0	0	2
2	Знакомство с библиотеками NumPy, SciPy, Matplotlib	0	2	0	2
3	Типы данных	2	0	0	2
4	Знакомство с библиотекой Pandas	0	2	0	2
5	Методы статистического анализа	2	0	0	2
6	Реализация статистического анализа	0	2	0	2
7	Методы статистического анализа	2	0	0	2
8	Реализация статистического анализа	0	2	0	2
9	Методы статистического анализа	2	0	0	2

### Анализ данных

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a68fcf9-b28b-4bb3-a06c-5bec2fcbeb4d>

10	Реализация статистического анализа	0	2	0	2
11	Предварительная обработка данных	2	0	0	2
12	Реализация процедур предварительной обработки данных	0	2	0	2
13	Машинное обучение с учителем. Основы	2	0	0	2
14	Реализация разведочного анализа и предобработки данных	0	2	0	2
15	Модели линейной регрессии	2	0	0	2
16	Модели линейной регрессии	0	2	0	2
17	Модели линейной регрессии	2	0	0	2
18	Модели линейной регрессии	0	2	0	2
19	Модели линейной классификации	2	0	0	2
20	Модели линейной классификации	0	2	0	2
21	Логистическая регрессия	2	0	0	2
22	Модели логистической регрессии	0	2	0	2
23	консультация по предмету 1	0	0	0	0
24	Деревья решений	2	0	0	2
25	Реализация деревьев решений	0	2	0	2
26	Композиции алгоритмов. Композиции деревьев решений	2	0	0	2
27	Построение моделей на основе композиции деревьев решений	0	2	0	2
28	Машинное обучение без учителя. Основы	2	0	0	2
29	Построение моделей на основе композиции деревьев решений	0	2	0	2
30	Методы кластеризации	2	0	0	2
31	Применение методов кластеризации	0	2	0	2
32	Методы кластеризации	2	0	0	2
33	Применение методов кластеризации	0	2	0	2
34	консультация по предмету 2	0	0	0	0
35	Зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	32	32	0	64

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### Анализ данных

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a68fcf9-b28b-4bb3-a06c-5bec2fcbeb4d>

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1 Литература:

Основная литература:

1. Алексеева, Т.В. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс]: учебник / Т. В. Алексеева, Ю. В. Амириди, В. В. Дик и др.; под ред. В. В. Дика. - Москва: МФПУ Синергия, 2013. - 384 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0092-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/451186> (дата обращения: 17.05.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Федин, Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу: учебное пособие / Ф.О. Федин, Ф.Ф. Федин. — Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. — 204 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26444.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Федин, Ф.О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining: учебное пособие / Ф.О. Федин, Ф.Ф. Федин. — Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. — 308 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26445.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

1. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Лемешко Б.Ю., Лемешко С.Б., Постовалов С.Н. и др. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140> (дата обращения: 17.05.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Маккинли, Уэс. Python и анализ данных / Уэс Маккинли; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88752.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Шелудько, В.М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули: учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. — 107 с. — ISBN 978-5-9275-2648-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87530.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Мойзес, Б.Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных: учебное пособие / Б.Б. Мойзес, И.В. Плотникова, Л.А. Редько. — Томск: Томский политехнический университет, 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-4387-0700-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83986.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Рублева, Галина Викторовна. Математическая статистика: изучение взаимосвязей между признаками: учебно-методическое пособие для студентов очной формы обучения технических и инженерных специальностей / Г. В. Рублева; Тюм. гос ун-т.

**Анализ данных**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a68fc9f9-b28b-4bb3-a06c-5bec2fcbeb4d>

— Электрон. текстовые дан. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2014. — 2-Лицензионный договор №41/2014-09-24. — Загл. с титул. экрана. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). – URL: [https://library.utmn.ru/dl/PPS/Rybleva\\_2014.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Rybleva_2014.pdf) (дата обращения: 17.05.2024).

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>
3. Документация Python 3: <https://docs.python.org/3/>
4. Документация библиотек NumPy и SciPy: <https://docs.scipy.org/doc/>
5. Документация библиотеки Pandas:  
<http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/index.html>
6. Документация библиотеки Matplotlib: <http://matplotlib.org/>
7. Документация библиотеки Scikit-learn: <https://scikit-learn.org/stable/>
8. Шпаргалки для специалистов по данным:  
<https://www.datacamp.com/community/data-science-cheatsheets?page=3>

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru>
- Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.  
Пакет Anaconda.

## 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры для учащихся.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

## Анализ данных

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a68fcf9-b28b-4bb3-a06c-5bec2fcbeb4d>

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
ШКН М.Н. Первалова  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Григорьев М.В.

Базы данных реального времени  
Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
15.03.06 Мехатроника и робототехника  
профиль подготовки: Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-2; ОПК-4; ОПК-11; ОПК-14

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Базы данных

#### Знания

основные методы проектирования баз данных;

#### Умения:

администрирования современных систем управления базами данных;

#### Навыки:

устойчивые навыки разработки приложений, использующих базы данных.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		64	64
Лекции		16	16
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		48	48
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	16	0	46	64
	Базы данных	16	0	46	64
1	Введение в базы данных	2	0	0	2
2	Основы баз данных	0	0	6	6
3	Базы данных и моделирование данных	2	0	0	2
4	Моделирование данных	0	0	8	8
5	Логическое моделирование	2	0	8	10
6	Физическое моделирование	2	0	8	10
7	Введение в SQL	2	0	8	10
8	Работа с базами данных с использованием Python	2	0	8	10
9	Расширения СУБД реального времени	4	0	2	6
	Итого (ак.часов)	16	0	48	64

#### **4. Система оценивания.**

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1 Литература:**

1. Шустова, Л. И. Базы данных : учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/11549. - ISBN 978-5-16-010485-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1986697> (дата обращения: 19.07.2023)
2. Голицына, О. Л. Базы данных : учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-516-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053934> (дата обращения: 19.07.2023) - Режим доступа: по подписке.
3. Дадян, Э. Г. Современные базы данных. Основы. Часть 1: Учебное пособие / Дадян Э.Г. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 88 с. ISBN 978-5-16-106526-6 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959289> (дата обращения: 19.07.2023) - Режим доступа: по подписке.
4. Дадян Э. Г. Современные базы данных. Часть 2: практические задания: Учебно-методическое пособие / Дадян Э.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 68 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-106525-9 (online) - URL: <http://znanium.com/catalog/product/959288> (дата обращения: 19.07.2023) - Режим доступа: по подписке.

##### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

4. <http://znanium.com>
5. <https://postgrespro.ru/>

##### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- документация и учебные ресурсы Майкрософт для разработчиков и технических специалистов. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/programming-guide/>  
межвузовская электронная библиотека (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>

##### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

- LibreOffice

- Яндекс. Мессенджер
- Яндекс.Телемост
- СУБД Postgresql
- pgAdmin или dBeaver

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Зам. Директора ШКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Черняев А.А.

**Гидро-пневмоавтоматика мехатронных и робототехнических систем**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки (специальности)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
очная форма обучения

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-12; ПК-3

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Гидро-пневмоавтоматика мехатронных и робототехнических систем

ОПК - 12: способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

ПК - 3: способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		64	64
Лекции		24	24
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		40	40
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных

Гидро-пневмоавтоматика мехатронных и робототехнических систем

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/e2f2718d-220d-48ee-a7fc-2484876b0633>

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 3 семестре</b>	24	0	40	64
	Гидро-пневмоавтоматика мехатронных и робототехнических систем	24	0	40	64
1	Устройство и функционирование объемных гидро-пневмоприводов. Часть 1-2.	4	0	0	4
2	Устройство и функционирование объемных гидро-пневмоприводов. Часть 3	4	0	0	4
3	Сборка и пуско-наладка станции MPS	0	0	4	4
4	Сборка и пуско-наладка станции MPS	0	0	4	4
5	Устройство и функционирование объемных гидро-пневмоприводов. Часть 4-5.	4	0	0	4
6	Сборка и пуско-наладка станции MPS	0	0	4	4
7	Сборка и пуско-наладка станции MPS	0	0	4	4
8	Устройство и функционирование объемных гидро-пневмоприводов. Часть 6.	4	0	0	4
9	Сборка и пуско-наладка станции MPS	0	0	4	4
10	Консультация	0	0	0	0
11	Сборка и пуско-наладка станции MPS	0	0	4	4
12	Проектирование объемных гидро- пневмоприводов. Часть 1-2.	4	0	0	4
13	Сборка и пуско-наладка станции MPS	0	0	4	4
14	Сборка и пуско-наладка станции MPS	0	0	4	4
15	Проектирование объемных гидро- пневмоприводов. Часть 3-4.	4	0	0	4
16	Сборка и пуско-наладка станции MPS	0	0	4	4
17	Сборка и пуско-наладка станции MPS	0	0	4	4
18	Консультация	0	0	0	0
19	Аттестация	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	24	0	40	64

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета.

**Гидро-пневмоавтоматика мехатронных и робототехнических систем**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/e2f2718d-220d-48ee-a7fc-2484876b0633>

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Литература:**

1. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 295 с. — ISBN 978-5-8265-1294-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63857.html> (дата обращения: 20.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Исаев, А. П. Гидравлика: Учебник / Исаев А.П., Кожевникова Н.Г., Ещин А.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 420 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009983-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/464379> (дата обращения: 20.05.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Мандраков, Е. А. Динамика гидросистем: Монография / Е.А.Мандраков, А.А.Никитин; Мин. образ. и науки РФ. - Москва :НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. - 128 с. (Научная мысль; Гидравлика). ISBN 978-5-16-006374-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/374598> (дата обращения: 20.05.2024). – Режим доступа: по подписке

### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://rusneb.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

- LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.  
FluidSim 5 (Pneumatics, Hydraulics), CIROS (Studio, Education) v.6

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная. Лабораторные занятия проводятся только в лаборатории «Мехатроники и Робототехники».

### **Гидро-пневмоавтоматика мехатронных и робототехнических систем**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/e2f2718d-220d-48ee-a7fc-2484876b0633>

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
ШКН М.Н. Первалова  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Камалетдинов Н.Н.

**Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки (специальности)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): **ОПК-9. ПК-3**

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование 2

После изучения дисциплины студенты должны обладать следующими навыками:  
знать: основополагающие принципы проектирования и конструирования, построение моделей и алгоритмов расчета на прочность, жесткость и выносливость основных элементов механических передач, применяемых в мехатронных и робототехнических устройствах, освоение методов прочностных расчетов.

уметь: проводить монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

владеть: методами расчета и конструирования деталей и узлов применяемых в мехатронных устройствах.

К данной дисциплине относятся компетенции:

- ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;
- ПК-2: Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		0	0
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		56	56
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

### **Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование 2**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/cc3cfaf1-42be-4569-aaa8-58e5b96ddc2b>

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 7 семестре</b>	0	0	56	56
	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование 2	0	0	56	56
1	Лабораторное занятие 1	0	0	2	2
2	Лабораторное занятие 2	0	0	2	2
3	Лабораторное занятие 3	0	0	2	2
4	Лабораторное занятие 4	0	0	2	2
5	Лабораторное занятие 5	0	0	2	2
6	Лабораторное занятие 6	0	0	2	2
7	Лабораторное занятие 7	0	0	2	2
8	Лабораторное занятие 8	0	0	2	2
9	Лабораторное занятие 9	0	0	2	2
10	Лабораторное занятие 10	0	0	2	2
11	Лабораторное занятие 11	0	0	2	2
12	Лабораторное занятие 12	0	0	2	2
13	Лабораторное занятие 13	0	0	2	2
14	Лабораторное занятие 14	0	0	2	2
15	Лабораторное занятие 15	0	0	2	2
16	Лабораторное занятие 16	0	0	4	4
17	Консультация 1	0	0	0	0
18	Лабораторное занятие 17	0	0	4	4
19	Лабораторное занятие 18	0	0	2	2
20	Проект	0	0	2	2
21	Проект	0	0	2	2
22	Проект	0	0	2	2
23	Проект	0	0	4	4
24	Проект	0	0	2	2
25	Проект	0	0	4	4
26	Консультация перед защитой	0	0	0	0
27	Аттестация 1	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	0	56	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференциальный зачет*.

**Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование 2**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/cc3cfaf1-42be-4569-aaa8-58e5b96ddc2b>

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

## 5.1 Литература:

### Основная литература

1. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 457 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12191-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510679> (дата обращения: 27.05.2024).

### Дополнительная литература:

2. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для вузов / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 419 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12069-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/498830> (дата обращения: 27.05.2024).

3. Родин, Б. П. Механика робота: учебное пособие / Б. П. Родин. — Механика робота, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Саратов: Вузовское образование, 2013 — 56 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/18393.html> . (дата обращения: 20.12.2020). – Режим доступа: по подписке.

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. eLIBRARY – Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
2. Каталог продукции OPTIBELT - <http://optibelt.ru/catalog>
3. Базе данных патентов - [www.freepatentsonline.com](http://www.freepatentsonline.com)

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1.1.1. Видеотека «Решение» - <https://eduvideo.online/>
- 1.1.2. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://rusneb.ru/>

## 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.  
*Компас 3D*

## 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска

## Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование 2

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/cc3cfaf1-42be-4569-aaa8-58e5b96ddc2b>

аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ШКН

Перевалова Мария Николаевна

РАЗРАБОТЧИК

Ивашко А.Г.

Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-9б ОПК-2*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование 1

После изучения дисциплины студенты должны обладать следующими навыками:  
знать: основополагающие принципы проектирования и конструирования, построение моделей и алгоритмов расчета на прочность, жесткость и выносливость основных элементов механических передач, применяемых в мехатронных и робототехнических устройствах, освоение методов прочностных расчетов.

уметь: проводить монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

владеть: методами расчета и конструирования деталей и узлов применяемых в мехатронных устройствах.

К данной дисциплине относятся компетенции:

- ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;
- ПК-2: Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

### **Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование 1**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/f796f480-d832-457b-b911-b42b1019ae51>

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 6 семестре</b>	32	0	32	64
	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование 1	32	0	32	64
1	Основы конструирования и расчета деталей мехатронных модулей.	2	0	0	2
2	Кинематические и энергетические расчеты механических приводов	0	0	2	2
3	Классификация мехатронных модулей	2	0	0	2
4	Кинематические и энергетические расчеты механических приводов	0	0	2	2
5	Классификация мехатронных модулей	2	0	0	2
6	Кинематические и энергетические расчеты механических приводов	0	0	2	2
7	основы проектирования модулей, стадии разработки	2	0	0	2
8	Расчеты зубчатых передач механических приводов.	0	0	2	2
9	основы проектирования модулей, стадии разработки	2	0	0	2
10	Расчеты червячных цилиндрических передач механических приводов.	0	0	2	2
11	требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы	2	0	0	2
12	Ориентировочный расчет валов. Выбор подшипников и компоновочный чертеж модуля.	0	0	2	2
13	Преобразователи движения зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, винт-гайка	2	0	0	2
14	Расчеты соединений «вал-ступица»: шпоночных, шлицевых, профильных, с натягом.	0	0	2	2
15	расчеты передач на прочность и жесткость	2	0	0	2
16	Уточненный расчет валов.	0	0	2	2

### Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование 1

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/f796f480-d832-457b-b911-b42b1019ae51>

17	расчеты передач на прочность и жесткость	2	0	0	2
18	Уточненный расчет валов.	0	0	2	2
19	расчеты передач на прочность и жесткость	2	0	0	2
20	Проверочные расчеты подшипников	0	0	2	2
21	Консультация 1	0	0	0	0
22	Детали, обслуживающие передачи.	2	0	0	2
23	Проверочные расчеты подшипников	0	0	2	2
24	Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность, и жесткость	2	0	0	2
25	Проверочные расчеты подшипников	0	0	2	2
26	Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность, и жесткость	2	0	0	2
27	Выбор и проверочный расчет муфт привода, выбор системы смазки передач и опор.	0	0	2	2
28	подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность	2	0	0	2
29	Выбор и проверочный расчет муфт привода, выбор системы смазки передач и опор.	0	0	2	2
30	уплотнительные устройства	2	0	0	2
31	Расчет подъемно-транспортных механизмов	0	0	2	2
32	уплотнительные устройства	2	0	0	2
33	Расчет подъемно-транспортных механизмов	0	0	2	2
34	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
35	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование.	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	32	0	32	64

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференциальный зачет*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование 1

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/f796f480-d832-457b-b911-b42b1019ae51>

## 5.1 Литература:

### Основная литература

1. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 457 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12191-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510679> (дата обращения: 27.05.2024).

### Дополнительная литература:

2. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для вузов / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 419 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12069-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/498830> (дата обращения: 27.05.2024).

3. Родин, Б. П. Механика робота: учебное пособие / Б. П. Родин. — Механика робота, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Саратов: Вузовское образование, 2013 — 56 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/18393.html> . (дата обращения: 20.12.2020). – Режим доступа: по подписке.

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. eLIBRARY – Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
2. Каталог продукции OPTIBELT - <http://optibelt.ru/catalog>
3. Базе данных патентов - [www.freepatentsonline.com](http://www.freepatentsonline.com)

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1.1.1. Видеотека «Решение» - <https://eduvideo.online/>
- 1.1.2. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://rusneb.ru/>

## 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.  
*Компас 3D*

## 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

## Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование 1

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/f796f480-d832-457b-b911-b42b1019ae51>

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Зам. Директора ШКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Черняев А.А.

**Коммутационные аппараты и оборудование**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки (специальности)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: Автоматизированные системы управления технологическим процессом

Очная форма обучения

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-3; ОПК-5; ОПК-8; ПК-3

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Коммутационные аппараты и оборудование

ОПК-3: способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;

ОПК-5: способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

ОПК-8: способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ПК-3: способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		20	20
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		36	36
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных
---	-------------------------	------------------------------------	------------------

### Коммутационные аппараты и оборудование

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/e91ff813-2c08-41d3-b7a4-27155ba0dc86>

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 5 семестре</b>	20	0	36	56
	Коммутационные аппараты и оборудование	20	0	36	56
1	Информационная лекция. Основы коммутационного оборудования.	4	0	0	4
2	Лабораторная работа. Коммутационные аппараты.	0	0	4	4
3	Лабораторная работа. Коммутационные аппараты.	0	0	4	4
4	Информационная лекция. Основы коммутационного оборудования.	4	0	0	4
5	Лабораторная работа. Коммутационные аппараты.	0	0	4	4
6	Лабораторная работа. Коммутационные аппараты.	0	0	4	4
7	Информационная лекция. Основы коммутационного оборудования.	4	0	0	4
8	Лабораторная работа. Коммутационные аппараты.	0	0	4	4
9	Лабораторная работа. Коммутационные аппараты.	0	0	4	4
10	Информационная лекция. Основы коммутационного оборудования.	4	0	0	4
11	Лабораторная работа. Коммутационные аппараты.	0	0	4	4
12	Лабораторная работа. Коммутационные аппараты.	0	0	4	4
13	Информационная лекция. Основы коммутационного оборудования.	4	0	0	4
14	Лабораторная работа. Коммутационные аппараты.	0	0	4	4
15	Консультация	0	0	0	0
16	Аттестация	0	0	0	0
	<b>Итого (ак. часов)</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>56</b>

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. Зачета.

#### Коммутационные аппараты и оборудование

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/e91ff813-2c08-41d3-b7a4-27155ba0dc86>

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Литература:**

1. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 295 с. — ISBN 978-5-8265-1294-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63857.html> (дата обращения: 31.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Дорохин, Е. Г. Основы эксплуатации релейной защиты и автоматики : учебное пособие / Е.Г. Дорохин. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 410 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-019963-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2147816> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: по подписке.
3. Эксплуатация оборудования электрических подстанций и сетей : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под ред. Е. Е. Привалова. - Ставрополь : Изд-во ПАРАГРАФ, 2020. - 171 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2132011> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: по подписке.
4. Программируемые контроллеры: Учебное пособие / Игнатъев В.В., Коберси И.С., Спиридонов О.Б. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016 - 137 с.: ISBN 978-5-9275-1976-7. - Текст: электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/989934> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: по подписке.
5. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2024 — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019970-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1902836> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: по подписке.

### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://rusneb.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **Коммутационные аппараты и оборудование**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/e91ff813-2c08-41d3-b7a4-27155ba0dc86>

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная. Лабораторные занятия проводятся только в лаборатории «Мехатроники и Робототехники».

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ШКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Вяткин А.И.

**Компьютерные сети**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-2, ОПК-12, ПК-3.*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Компьютерные сети

#### **Знания:**

- Принципы связи и обмен данными в локальной проводной сети;
- Уровни доступа и распределения в сети Ethernet;
- Структура сети Интернет, принципы обмена данными между узлами в Интернет;
- Схема подключения к Интернету через поставщика услуг;
- Сетевые устройства;
- Виды, характеристики и маркировка сетевых кабелей и контактов;
- Принципы сетевой адресации, формат IP-адреса и маски подсети, типы IP-адресов и методы их получения, протокол DHCP;
- Многоуровневая модель межсетевого взаимодействия OSI и сетевые протоколы;
- Беспроводные технологии для локальных сетей;
- Основные сетевые службы, архитектуру клиент-сервер, IP-сервисы и принципы их работы.

#### **Умения:**

- Осуществлять базовую настройку маршрутизатора и коммутатора;
- Проектировать и устанавливать домашнюю сеть или сеть малого предприятия, а также подключать ее к сети Интернет;
- Выполнять проверку и устранять неполадки сети и подключения к сети Интернет;
- Обеспечивать общий доступ нескольких компьютеров к сетевым ресурсам (файлам, принтерам и др.);
- Выявлять и устранять угрозы безопасности локальной компьютерной сети;
- Настраивать и проверять базовые Интернет-приложения.

#### **Навыки:**

- Работать с командной строкой сетевой операционной системы (на примере, Cisco IOS / Huawei VRP);
- Осуществлять поиск и устранение неполадок компьютерных сетей с использованием структурированной многоуровневой процедуры;
- Обеспечивать базовую безопасность сетевых устройств.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28

### **Компьютерные сети**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/9a1444d5-b36c-4cad-9f7f-e07107fbc6e4>

Практические занятия	28	28
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>	88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 3 семестре</b>	28	28	0	56
	Компьютерные сети	28	28	0	56
1	Лекционное занятие 1. Компоненты сети. Сети LAN и WAN. Принципы сетевой адресации: IP адресация, подсети. Протоколы TCP/IP 4 и TCP/IP 6.	2	0	0	2
2	Практическая работа. Расчеты подсетей IP 4.	0	2	0	2
3	Лекционное занятие 2. Эталонная модель OSI. Задачи уровней модели OSI. Сравнение моделей OSI и TCP/IP. Порты и сокетты. Протоколы физического и канального уровней.	2	0	0	2
4	Практическая работа. Расчеты подсетей IP 6.	0	2	0	2
5	Лекционное занятие 3. Сетевые протоколы и коммуникации. Правила коммуникаций. Сетевой доступ: конкурентный доступ CSMA/CD, управляемый доступ. Типы подключений. Функции физического уровня: физические компоненты, кадр,	2	0	0	2

#### Компьютерные сети

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/9a1444d5-b36c-4cad-9f7f-e07107fbc6e4>

	поля кадра, кодирование, способы передачи сигналов, пропускная способность, производительность.				
6	Практическая работа. Работа с программой Wireshark для анализа протоколов (анализатор пакетов). Анализ пакетов в Cisco Packet Tracer в режиме симуляции. Знакомство с основными командами Cisco IOS.	0	2	0	2
7	Лекционное занятие 4. Типы физических средств подключения. Характеристики медных кабелей, типы медных кабелей, неэкранированная и экранированная витая пара, коаксиальный кабель. Стандарты прокладки кабелей UTP, схемы подключения. Тестирование кабелей UTP. Типы оптоволоконных кабелей. Типы средств беспроводного подключения, свойства беспроводной среды передачи данных.	2	0	0	2
8	Практическая работа. Настройка Wi-Fi точки доступа в Cisco Packet Tracer.	0	2	0	2
9	Лекционное занятие 5. Классификация сетей. Топологии сетей: шинная топология, топология звезда, кольцевая топология Token Ring и FDDI.	2	0	0	2
10	Практическая работа Построение городской сети в Cisco Packet Tracer.	0	2	0	2
11	Лекционное занятие 6. Сетевые сервисы и принципы их работы. Служба DNS. Настройка в Windows и Unix сетях.	2	0	0	2
12	Практическая работа. Настройка Virtual Box для работы с Windows и Unix сетями. Настройка службы DNS в Cisco Packet Tracer. Настройка службы DNS в Windows Server, настройка службы DNS в Astra Linux в Virtual Box.	0	2	0	2
13	Консультация 1	0	0	0	0
14	Лекционное занятие 7. Сетевые сервисы. Служба DHCP. Настройка в Windows и Unix сетях в Virtual Box.	2	0	0	2
15	Практическая работа. Настройка службы DHCP в Cisco Packet Tracer. Настройка службы DHCP в Windows Server, настройка службы DHCP в Astra Linux в Virtual Box.	0	2	0	2

16	Лекционное занятие 8. Сетевые сервисы. Служба Web. Настройка в Windows и Unix сетях.	2	0	0	2
17	Практическая работа. Настройка службы Web в Cisco Packet Tracer. Настройка службы Web в Windows Server, настройка службы Web в Astra Linux в Virtual Box.	0	2	0	2
18	Лекционное занятие 9. Сетевые сервисы. Служба NAT Схемы реализации.	2	0	0	2
19	Практическая работа. Настройка службы NAT в Cisco Packet Tracer.	0	2	0	2
20	Лекционное занятие 10. Коммутация. Иерархия в коммутируемой сети: уровень доступа, уровень распределения, уровень ядра. Типы коммутаторов. Способы пересылки на коммутаторе. Принципы работы коммутатора, режимы работы. Широковещательные домены. VLAN, назначение и преимущества VLAN. Типы VLAN, транки виртуальных сетей.	2	0	0	2
21	Практическая работа. Настройка коммутаторов в Cisco Packet Tracer. Настройка VLAN в Cisco Packet Tracer. Настройка VLAN на оборудовании Cisco: настройка VLAN на коммутаторе Cisco Catalyst WS-C2960.	0	2	0	2
22	Лекционное занятие 11. Структура сети интернет, автономные системы, взаимодействие автономных систем в интернет, принципы обмена данными между узлами в интернет. Маршрутизация. Преимущества и недостатки статической и динамической маршрутизации. Общая характеристика протоколов динамической маршрутизации, основные показатели. Протоколы маршрутизации на основе векторов расстояний: протоколы RIP и EIGRP.	2	0	0	2
23	Практическая работа. Настройка статической маршрутизации в Cisco Packet Tracer. Настройка протокола RIP в Cisco Packet Tracer.	0	2	0	2
24	Лекционное занятие 12. Маршрутизация. Протоколы маршрутизации на основе состояния	2	0	0	2

### Компьютерные сети

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/9a1444d5-b36c-4cad-9f7f-e07107fbc6e4>

	каналов: протоколы OSPF и IS-IS. Протокол маршрутизации по вектору пути BGP.				
25	Практическая работа. Настройка протокола OSPF: создание карты сети на основе алгоритма кратчайшего пути (SPF) Дейкстры.	0	2	0	2
26	Лекционное занятие 13. Разграничение доступа в сети: списки доступа ACL. Типы ACL и принципы работы. Стандартные и расширенные списки доступа: формирование и назначение ACL на интерфейсы роутера. Правила доступа в сети.	2	0	0	2
27	Практическая работа. Настройка разграничения доступа в сети в Cisco Packet Tracer по различным параметрам: времени, протоколам, портам, IP адресации и сетевым службам.	0	2	0	2
28	Лекционное занятие 14. Безопасность компьютерных сетей. Обеспечение безопасности сети: объекты защиты, технологии и инструменты защиты. Сетевые угрозы: инструменты проведения атак, методы атак и их разновидности, вредоносное ПО. Схемы сетевых атак: сбор информации, проведение атаки, завершение атаки. Классификация сетевых атак. Защита трафика в интернете: криптографические системы, криптология и криптография, сети VPN. Управление безопасной сетью: межсетевые экраны и системы предотвращения вторжений IPS.	2	0	0	2
29	Практическая работа. Настройка межсетевого экрана и системы предотвращения вторжений IPS на оборудовании Cisco ASA.	0	2	0	2
30	Консультация 2	0	0	0	0
31	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	28	28	0	56

#### 4. Система оценивания.

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) системы оценок. Дифзачет (зачет с оценкой) студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических работ, индивидуальных домашних заданий, контрольных работ. Обучающиеся, не набравшие 61

#### Компьютерные сети

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/9a1444d5-b36c-4cad-9f7f-e07107fbc6e4>

балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Литература:**

1. Дибров, Максим Владимирович. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для спо / М. В. Дибров. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 351 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/491951> (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/491951>>.
2. Дятлов, П. А. Принципы построения и организация компьютерных сетей: учебное пособие / П. А. Дятлов. — Принципы построения и организация компьютерных сетей, 2025-01-01. — Электрон. дан. (1 файл). — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. — 127 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 01.01.2025 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии IPR SMART. — Текст. — электронный. — <URL:<https://www.iprbookshop.ru/125710.html>>.
3. Проскуряков, А. В. Компьютерные сети. Основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций: учебное пособие / А. В. Проскуряков. — Компьютерные сети. Основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций, 2025-01-01. — Электрон. дан. (1 файл). — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. — 201 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 01.01.2025 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии IPR SMART. — Текст. — электронный. — <URL:<https://www.iprbookshop.ru/87719.html>>.
4. Артюшенко, Вадим Валерьевич. Компьютерные сети и телекоммуникации: Учебно-методическая литература / Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2020. — 72 с. — ВО - Бакалавриат. — <URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=396946>>. — <URL:<https://znanium.com/cover/1866/1866903.jpg>>.
5. Урбанович, Павел Павлович. Компьютерные сети: Учебное пособие / Белорусский государственный технологический университет. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 460 с. — ВО - Бакалавриат. — <URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=417225>>. — <URL:<https://znanium.com/cover/1902/1902692.jpg>>.
6. Пятибратов, Александр Петрович. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям] / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; ред. А. П. Пятибратов; рец.: С. В. Назаров, В. П. Поляков. — Электрон. текстовые дан. — Москва: КноРус, 2013. — (Бакалавриат). — 2-Лицензионный

### **Компьютерные сети**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/9a1444d5-b36c-4cad-9f7f-e07107fbc6e4>

договор № 2т/00229-15/2015-03-23. — Загл. с титул. экрана. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:[https://library.utm.nu/dl/IDO/Pyatibratov\\_Vich\\_system.pdf](https://library.utm.nu/dl/IDO/Pyatibratov_Vich_system.pdf)>.

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

<https://lib.utm.nu/ru#ruslan>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- <https://lib.utm.nu/tpost/mlxo8l6vg1-znaniycom>
- <https://e.lanbook.com/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.  
Cisco Packet Tracer.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена оборудованием Cisco.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

## **Компьютерные сети**

<https://utm.nu-prod.modeus.org/courses/catalog/9a1444d5-b36c-4cad-9f7f-e07107fbc6e4>

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

заместитель директора ШКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК

Вакулин А.А.

**Контрольно-измерительные приборы**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
профиль подготовки (специализация)

Автоматизированные системы управления технологическим процессом

Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

**1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:** ОПК-12, ОПК-13, ПК-1.

**1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

**Знания:** конструкции, принципа действия и основных технических характеристик контрольно-измерительных приборов, применяемых в научно-исследовательской сфере и на производстве.

**Умения:** выбирать тип контрольно-измерительного прибора и схему его подключения для проведения точных измерений в рамках обозначенной технической задачи.

**Навыки:** грамотной эксплуатации, проверки, настройки и базового технического обслуживания изучаемых типов контрольно-измерительных приборов.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>ак.ч.</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		28	28
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации			Диф. зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Введение. Основные понятия метрологического и инженерного эксперимента	2	0	0	0
2	Погрешность измерения. Нормальное распределение. Систематические погрешности	2	0	0	0
3	Классификация и типы контрольно-измерительной аппаратуры. Понятие класса точности измерительного прибора	2	0	0	0
4	Измерение электрической мощности и энергии. Электромеханические измерительные преобразователи и приборы	4	0	4	0
5	Методы измерения активных сопротивлений, электроёмкости и индуктивности. Эффект Холла и его применение в технике	4	0	4	0
6	Измерение частотно-временных параметров сигнала. Устройство и принцип действия осциллографа с электронно-лучевой трубкой и цифрового осциллографа	2	0	4	0
7	Способы измерения неэлектрических величин электрическими методами. Пироэлектрические преобразователи	2	0	4	0
8	Пьезоэлектрические элементы. Классификация источников излучения и фотоприемников. Фотоприемники на основе внешнего фотоэффекта. Источники и методы регистрации ядерных частиц	2	0	0	0
9	Особенности построения и характеристики аналоговых электронных измерительных устройств	2	0	4	0
10	Дискретные усилительные каскады в измерительных схемах. Измерительные преобразователи одних электрических величин в другие	2	0	0	0
11	Представление электрического сигнала в цифровом виде. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)	2	0	4	0
12	Классификация и принцип действия различных схем АЦП. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)	2	0	4	0
	Итого (ак.часов)	28	0	28	56

#### 4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра или несогласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики: учеб. пособие / М. Н. Молдабаева. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-9729-0327-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048719> (дата обращения: 26.03.2024). — Режим доступа: по подписке.
2. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: учебное пособие / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 580 с. — ISBN 978-5-9729-0494-5. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168598> (дата обращения: 26.03.2024). — Режим доступа: по подписке.
3. Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов: учебное пособие / Н. И. Жежера. — 2-е изд. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 240 с.: ил., табл. — ISBN 978-5-9729-0517-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167765> (дата обращения: 26.03.2024). — Режим доступа: по подписке.

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

–

#### 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Электронно-библиотечная система ZNANIUM. – <https://znanium.com/>

#### 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

#### 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная лаборатория для проведения занятий лабораторного типа и самостоятельной работы студентов оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, специализированное учебное лабораторное оборудование.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора ШКН  
Переваловой М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Томчук Н. Н.

**Основы нефтегазопереработки**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Профиль подготовки: Автоматизированные системы  
управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: *ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9.*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен обладать:

**Знания:** происхождение, состав и свойства нефти и природного газа, ассортимент товарных нефтепродуктов, методы, процессы и аппараты для подготовки, первичной и вторичной переработки нефти и газа, основы безопасности и принципы экологичности предприятий нефтеперерабатывающего и нефтехимического профилей.

**Умения:** применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, выбирать и использовать технические средства и методы для решения производственных задач химической направленности, внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

**Навыки:** использовать информационные технологии, учебную, справочную литературу об основных процессах и оборудовании для нефтегазопереработки, учитывать физико-химические основы процессов и технологические особенности оборудования переработки нефти и газа при его создании и модернизации, применять принципы рационального использования ресурсов, защиты экологии, сохранения жизни и здоровья.

**Форма аттестации** по курсу "Основы нефтегазопереработки"-зачет с оценкой.

**Компетенции,** приобретаемые и закрепляемые в ходе освоения курса:

ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		28	28
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации			Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 7 семестре</b>	28	28	0	56
	Основы нефтегазопереработки	28	28	0	56
1	Нефть и газ как минеральное сырье. Добыча нефти	2	0	0	2
2	Нефть в современном мире	0	2	0	2
3	Первичная подготовка углеводородного сырья. Транспорт нефти и газа	2	0	0	2
4	Массовый, объемный и мольный состав	0	2	0	2
5	Состав нефти и газ	2	0	0	2
6	Массовый, объемный и мольный состав	0	2	0	2
7	Теоретические основы химико-технологических процессов	2	0	0	2
8	Основные показатели химических превращений	0	2	0	2
9	Основные технологические процессы	2	0	0	2
10	Основные показатели химических превращений	0	2	0	2
11	Аппараты и реакторы химических производств	2	0	0	2
12	Аппараты химических производств	0	2	0	2
13	Процессы переработки углеводородов	2	0	0	2
14	Аппараты химических производств	0	2	0	2
15	Первичная переработка углеводородов	2	0	0	2
16	Процессы переработки нефти и газа	0	2	0	2
17	Термические процессы переработки УВ	2	0	0	2
18	Элементы расчетов химических реакторов	0	2	0	2
19	Каталитические процессы переработки УВ	2	0	0	2
20	Элементы расчетов химических реакторов	0	2	0	2
21	Товарные нефтепродукты	2	0	0	2

#### Основы нефтегазопереработки

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/6b4bb620-d114-46b4-a2ad-04f3de008351>

22	Аппараты химических производств	0	2	0	2
23	Полимеры	2	0	0	2
24	Материальный баланс	0	2	0	2
25	Экологические аспекты нефтегазопереработки	2	0	0	2
26	Материальный баланс	0	2	0	2
27	Основы нефтегазопереработки	2	0	0	2
28	Основы нефтегазопереработки	0	2	0	2
29	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
30	Основы нефтегазопереработки	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	28	28	0	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Пономарева, Г. А. Углеводороды нефти и газа. Физико-химические свойства : учебное пособие / Г. А. Пономарева. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 99 с. — ISBN 978-5-7410-1411-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61419.html> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Очередко, Ю. А. Химико-аналитический контроль в нефтепереработке. Состав и свойства нефти : учебно-методическое пособие / Ю. А. Очередко. — Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2018. — 56 с. — ISBN 978-5-9926-1047-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99522.html> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Осипов, Э. В. Конструктивное оформление процессов первичной переработки нефти : учебное пособие / Э. В. Осипов, Э. Ш. Теляков, М. А. Закиров. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 132 с. — ISBN 978-5-7882-2164-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80234.html> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Зарифьянова, М. З. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти : учебное пособие / М. З. Зарифьянова, Т. Л. Пучкова, А. В. Шарифуллин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 156 с. — ISBN 978-5-7882-1755-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный

#### Основы нефтегазопереработки

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/6b4bb620-d114-46b4-a2ad-04f3de008351>

- ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62342.html> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-1220-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62720.html> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
  6. Таранова, Л. В. Эксплуатация оборудования переработки нефти и газа : учебное пособие / Л. В. Таранова, Е. О. Землянский. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 113 с. — ISBN 978-5-9961-1591-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83748.html> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
  7. Сарилов, М. Ю. Теоретические основы расчета машин и аппаратов переработки нефти и газа : учебное пособие / М. Ю. Сарилов, К. Л. Рубцова. — Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2019. — 61 с. — ISBN 978-5-7765-1410-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102103.html> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
  8. Борщев, В. Я. Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования : учебное пособие / В. Я. Борщев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 97 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64146.html> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

<https://znanium.com/>  
<https://e.lanbook.com/>  
<http://www.iprbookshop.ru/>  
<https://library.utmn.ru/>  
<https://icdlib.nspu.ru/>  
<https://rusneb.ru/>  
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>  
<https://www.prlib.ru/>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

<http://www.consultant.ru/>  
<https://grebennikon.ru/>  
<https://dlib.eastview.com/browse>  
<https://eduvideo.online/>  
<https://www.iprbookshop.ru/>  
<https://urait.ru/>  
<https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>  
<https://e.lanbook.com/>  
<https://rusneb.ru/>  
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>  
<https://www.prlib.ru/>  
[https://arbicon.ru/services/mars\\_analitic.html](https://arbicon.ru/services/mars_analitic.html)

## **Основы нефтегазопереработки**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/6b4bb620-d114-46b4-a2ad-04f3de008351>

<https://lib.utmn.ru/tpost/13jcthot61-rossiiskaya-gosudarstvennaya-biblioteka>

**7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
ШКН М.Н. Первалова  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Зюбан Е. В.

Рабочая программа  
Оценка экономической эффективности систем автоматизации производства  
для обучающихся по направлению подготовки  
15.03.06 *Мехатроника и робототехника*  
*Профиль: Автоматизированные системы управления технологическим процессом*  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): (ОПК-8; ПК-1)

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Оценка экономической эффективности систем автоматизации производства

#### **ЗНАТЬ**

- методики оценки экономической эффективности внедрения ИТ на предприятиях и организациях;
- методы анализа существующих систем управления предприятий;
- этапы, работы и ресурсы, необходимые для внедрения ИТ на предприятиях;
- ключевые показатели результативности деятельности предприятия и риски неполучения желаемых результатов;
- методы управления проектами и методики оценки инвестиционных проектов.

#### **УМЕТЬ**

- понимать выгоды от автоматизации производства и системы управления предприятием (бизнеса);
- строить карты причинно-следственных связей влияния внедрения ИТ на производство;
- работать в команде;
- обосновывать свои решения в области разработки ИС.

#### **ВЛАДЕТЬ**

- Навыками методик оценки экономической эффективности внедрения ИТ в бизнес;
- CASE-технологиями для описания и управления бизнес-процессов при проектировании ИС;
- знаниями финансовой математики, расчета денежных потоков, методами разработки системы сбалансированных показателей.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		28	28
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88

### **Оценка экономической эффективности систем автоматизации производства**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/f296c4fe-c3ba-4b8e-ade9-22dd8c37f672>

Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет
---	--	--------------------------

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак. час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 6 семестре</b>	28	28	0	56
	Оценка экономической эффективности систем автоматизации производства	28	28	0	56
1	Тема 1. Специфика оценки разработки и эксплуатации ИС. Подходы к оценке эффективности ИС.	2	0	0	2
2	Тема 1. Специфика оценки разработки и эксплуатации ИС. Подходы к оценке эффективности ИС.	0	2	0	2
3	Тема 2 . Характеристика методов оценки инвестиционных проектов.	2	0	0	2
4	Тема 2 . Характеристика методов оценки инвестиционных проектов.	0	2	0	2
5	Тема 2 . Характеристика методов оценки инвестиционных проектов.	2	0	0	2
6	Тема 2 . Характеристика методов оценки инвестиционных проектов.	0	2	0	2
7	Тема 3. ИТ-система и бизнес-процессы.	2	0	0	2
8	Тема 3. ИТ-система и бизнес-процессы.	0	2	0	2
9	Тема 4. Оценка воздействия ИТ-системы на результаты деятельности предприятия	2	0	0	2
10	Тема 4. Оценка воздействия ИТ-системы на результаты деятельности предприятия	0	2	0	2

11	Тема 4. Оценка воздействия ИТ-системы на результаты деятельности предприятия	2	0	0	2
12	Тема 4. Оценка воздействия ИТ-системы на результаты деятельности предприятия	0	2	0	2
13	Тема 5. Количественные (традиционные ) методы оценки	2	0	0	2
14	Тема 5. Количественные (традиционные ) методы оценки	0	2	0	2
15	Консультация	0	0	0	0
16	Тема 5. Количественные (традиционные ) методы оценки	2	0	0	2
17	Тема 5. Количественные (традиционные ) методы оценки	0	2	0	2
18	Тема 6 Качественные методы.	2	0	0	2
19	Тема 6 Качественные методы.	0	2	0	2
20	Тема 6 Качественные методы.	2	0	0	2
21	Тема 6 Качественные методы.	0	2	0	2
22	Тема 7. Вероятностные методы	2	0	0	2
23	Тема 7. Вероятностные методы	0	2	0	2
24	Тема 8 ITIL и ITSM как типовые модели управления службами ИТ	2	0	0	2
25	Тема 7. Вероятностные методы	0	2	0	2
26	Тема 8 ITIL и ITSM как типовые модели управления службами ИТ	2	0	0	2
27	Тема 8 ITIL и ITSM как типовые модели управления службами ИТ	0	2	0	2
28	Тема 8 ITIL и ITSM как типовые модели управления службами ИТ	2	0	0	2
29	Тема 8 ITIL и ITSM как типовые модели управления службами ИТ	0	2	0	2
30	Консультация	0	0	0	0
31	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	28	28	0	56

#### 4. Система оценивания.

Оценивание знаний, умений и навыков студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины, производится в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тюменский государственный университет»» (утверждено решением Ученого совета, протокол № 10 от 31.08.2020 г.). В соответствии с Положением, все виды работ студента, выполняемые в течение семестра (ответы на теоретические вопросы, самостоятельное выполнение практических заданий, подготовка сообщений на заданные темы, самостоятельное изучение дополнительных глав дисциплины), оцениваются в баллах. Результаты текущего контроля заносятся в информационную систему поддержки учебного процесса.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *диф.зачет*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Литература:**

1. Казакова, Н. А. Управленческий анализ: комплексный анализ и диагностика предпринимательской деятельности : учебник / Н.А. Казакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 261 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005758-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844280> (дата обращения: 25.11.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Мелкумов, Я. С. Инвестиционный анализ : учебное пособие / Я.С. Мелкумов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 176 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/3435. - ISBN 978-5-16-009514-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851529> (дата обращения: 25.11.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Алиев, В. С. Практикум по бизнес-планированию с использованием программы Project Expert : учебное пособие / В. С. Алиев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2019. - 288 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-394-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991842> (дата обращения: 25.11.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Znanium.com
2. Электронная библиотека ТюмГУ

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Электронный фонд правовой и нормотивно-технической информации - <http://docs.cntd.ru/>
- НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://rusneb.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams. Компас 3D FluidSim 5 Hydraulics, FluidSim 5 Pneumatics, TIA Portal 13, договор №1К/00077-15 от 17.09.2015.

**Оценка экономической эффективности систем автоматизации производства**  
<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/f296c4fe-c3ba-4b8e-ade9-22dd8c37f672>

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

УТВЕРЖДЕНО  
Зам. директора ШКН  
Первалова М. Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Самойлов М.Ю.

**Программирование промышленных контроллеров**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (*модуля*):

ОПК-4; ОПК-11; ОПК-12; ПК-2; ПК-3

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Программирование промышленных контроллеров

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные принципы построения контроллерных систем управления;
- принципы проектирования гибких производственных модулей;
- виды и принципы работы промышленных роботов и робототехнических комплексов;
- специализированные программные системы для автоматизированного проектирования и моделирования;
- современные технические и программные средства автоматизации производства;
- основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.

Должен уметь:

- выбирать структуру контроллерной системы управления;
- разрабатывать алгоритмы работы;
- выполнять подготовку и корректировку управляющих программ автоматизированного оборудования;
- использовать специализированные программные системы для автоматизированного проектирования и моделирования.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		20	20
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		36	36
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

### **Программирование промышленных контроллеров**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/4e4d7eee-20b4-4e4f-88c7-d568549a7d9d>

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 6 семестре</b>	20	0	36	56
	Программирование промышленных контроллеров	20	0	36	56
1	Структурное программирование	5	0	9	14
2	Базовые инструкции языка STL	5	0	9	14
3	Дополнительные возможности языка STL	5	0	9	14
4	Системные функции	5	0	9	14
5	Консультация	0	0	0	0
6	Аттестация	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	0	36	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Программируемые контроллеры: Учебное пособие / Игнатъев В.В., Коберси И.С., Спиридонов О.Б. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 137 с.: ISBN 978-5-

#### Программирование промышленных контроллеров

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/4e4d7eee-20b4-4e4f-88c7-d568549a7d9d>

9275-1976-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989934> (дата обращения: 16.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019970-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1902836> (дата обращения: 16.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://rusneb.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

Пакет управления SIMATIC S7-300.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
ШКН М.Н. Первалова  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Ивашко А.Г.

**Проектирование автоматизированных систем**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Направленность (профиль) (специализация):  
Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма(ы) обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля ПК-1; ПК-2; ОПК-14

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Проектирование автоматизированных систем 2

Выпускник, освоивший дисциплину:

- должен знать:
  - о методику создания технической документации
  - о основные этапы при проектировании систем управления.
  - о задачи, возникающие в процессе разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов
  - о тенденции развития в области автоматизации и управления.
  - о методики, связанные с автоматизацией технологических процессов и производств
  - о процедуру проектирования средств и систем автоматизации
  - о подходы к совершенствованию систем и средств автоматизации
  - о методы определения основных характеристик систем управления.
- должен уметь:
  - о организовывать и участвовать в разработке технической документации.
  - о разрабатывать структурные схемы систем управления.
  - о совершенствовать производственные и технологические процессы.
  - о использовать современные методы и средства автоматизации
  - о проводить работы по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования
  - о разрабатывать мероприятия по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации
  - о выбирать измерительный инструмент и приборы для определения эксплуатационных характеристик оборудования

Компетенции:

ОПК 5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

ОПК 14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК 1 Способен исследовать автоматизируемый объект и выполнять подготовку технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК 2 Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

### Проектирование автоматизированных систем 2

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/83313932-6c59-4b45-8545-6d559af1e29c>

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		28	28
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 6 семестре</b>	28	0	28	56
	Проектирование автоматизированных систем 2	28	0	28	56
1	Лекционное занятие 1	2	0	0	2
2	Лабораторное занятие 1	0	0	2	2
3	Лекционное занятие 2	2	0	0	2
4	Лабораторное занятие 2	0	0	2	2
5	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
6	Лабораторное занятие 3	0	0	2	2
7	Лекционное занятие 5	2	0	0	2
8	Лабораторное занятие 5	0	0	2	2
9	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
10	Лабораторное занятие 6	0	0	2	2
11	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
12	Лабораторное занятие 7	0	0	2	2

#### Проектирование автоматизированных систем 2

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/83313932-6c59-4b45-8545-6d559af1e29c>

13	Лекционное занятие 9	2	0	0	2
14	Лабораторное занятие 8	0	0	2	2
15	Лекционное занятие 10	2	0	0	2
16	Консультация	0	0	0	0
17	Лабораторное занятие 9	0	0	2	2
18	Лекционное занятие 11	2	0	0	2
19	Лабораторное занятие 10	0	0	2	2
20	Лекционное занятие 13	2	0	0	2
21	Лабораторное занятие 11	0	0	2	2
22	Лекционное занятие 14	2	0	0	2
23	Лабораторное занятие 12	0	0	2	2
24	Лекционное занятие 15	2	0	0	2
25	Лабораторное занятие 13	0	0	2	2
26	Лекционное занятие 15	2	0	0	2
27	Лабораторное занятие 14	0	0	2	2
28	Лекционное занятие 15	2	0	0	2
29	Лабораторное занятие 15	0	0	2	2
30	Консультация	0	0	0	0
31	Аттестация 1	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	28	0	28	56

### Темы лекционных занятий

#### 1. История развития SCADA и PCU

История развития ПЛК и вехи развития, Сложности внедрения ПЛК. PCU и компьютеры, применение миникомпьютеров. Генетическое дерево развитие компаний в области АСУТП

#### 2. Состав SCADA

Краткая характеристика основных частей. RTU vs Distributed Control System.

Функциональные возможности. Архитектура SCADA Описание базового примера АСУТП

#### 3. Основы передачи данных в промышленных сетях ( Повторение)

Universal Asynchronous Receiver-Transmitter. Режимы передачи, полоса пропускания. RS 232. RS 422, RS 485. Многоуровневая модуляция. CRC. Модель ISO/OSI. Модель TCP/IP. Ethernet

#### 4. Сетевые протоколы SCADA

Modbus, Modbus TCP, FildBis, IEC 61158 и IEC 61784, ProfiBus, ProfiNet

#### 5. Документация SCADA

##### 5.1. Именованние Тегов

##### 5.2. Разработка прикладного ПО

##### 5.3 Описание логики управления процесса

##### 5.4. Справочное руководство пользователя

#### 6.Обзор стандартов в области проектирования человеко-машинного взаимодействия.

ГОСТ Р ИСО 6385-2007. Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем. Общие принципы проектирования производственных систем. Процесс проектирования производственных систем: анализ требований, анализ и распределение функций, проектирование. Компоненты проекта производственных систем: разработка рабочих заданий, проектирование работ, проектирование рабочей среды, проектирование производственного оборудования, аппаратных и программных средств, проектирование рабочего пространства и автоматизированных рабочих мест.

ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем. Обоснование человеко-ориентированного подхода к проектированию. Принципы человеко-ориентированного проектирования. Планирование и выполнение человеко-ориентированного проектирования. Разработка проектных решений.

#### Проектирование автоматизированных систем 2

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/83313932-6c59-4b45-8545-6d559af1e29c>

## **7. ГОСТ IEC 60447-2015 Интерфейс "человек-машина". Основные принципы безопасности, маркировка и идентификация.**

Основные принципы активизации, размещения и упорядочения органов управления.

Коммутационный цикл:

- шаг 1: выбор функции/оборудования/устройства;
- шаг 2: выбор подходящей команды;
- шаг 3: выполнение выбранной команды.

Управляющие воздействия и результаты: действия по инициированию противоположных эффектов, прекращение управляющего воздействия, управляющий орган аварийного останова, воздействия, инициирующие одиночный эффект. Требования к идентификации органов управления. Требования к специальным видам органов управления и их использованию.

## **8. ANSI/ISA-101.01-2015. , Human Machine Interfaces for Process Automation Systems.**

Жизненный цикл человеко-машинного взаимодействия. Типы пользователей. Философия НМІ - стратегический документ, в котором рассматриваются руководящие принципы, управляющие структурой проектирования НМІ. Руководство по стилю НМІ - документ, который содержит стандарты и / или стандарты компании и / или компании для разработки и реализации настраиваемого НМІ. Инструментарий НМІ представляет собой набор элементов дизайна, используемых на платформе НМІ. Процесс проектирования : дизайн консоли, дизайн системы НМІ, анализ пользователя, задачи и функциональности, дизайн дисплея. Проведение тестирования. Обучение операторов и требования к документации по обучению. Стадия эксплуатации жизненного цикла НМІ: эксплуатация, техническое обслуживание, вывод из эксплуатации. Управление изменениями (Management of Change- МОС)

## **9. Общие принципы проектирования НМІ.**

Согласованность дизайна. Участие в разработке жизненного цикла. Общие концепции инженерии человеческого фактора (Human factors engineering - HFE, ergonomics).

Ситуационная осведомленность. Ограничение сенсорного восприятия. Пользовательские когнитивные ограничения

## **10. Стили отображения и общая структура НМІ**

Примеры стилей отображения. Рекомендация по организации иерархической структуры. Уровень 1 используется для предоставления обзора или сводки основных параметров, аварийных сигналов. Уровень 2 должен быть основным рабочим дисплеем оператора во время обычных операций для рутинных изменений и мониторинга. Уровень 3 оператор использует для выполнения нестандартных операций, таких как смена очереди, переключение оборудования или сложные рутинные задачи. Уровень 4 – диагностический.

## **11. Взаимодействие с пользователем**

Программные методы взаимодействия с пользователем. Методы ввода данных. Ввод команды. Кнопки. Лицевые панели и другие всплывающие окна. Методы навигации. Типы навигационных конструкций. Концепции навигационного дизайна. Методы навигации. Методы предотвращения ошибок. Методы обмена сообщениями вне системы. Безопасность доступа пользователей. Аппаратные интерфейсы. Устройства НМІ. Пользовательские устройства ввода

## **12. Функциональность алармов**

Рекомендуемое отображение сигналов тревоги. Аварийно-графические ассоциации. Вкладка «Тревога» на лицевой панели. Аварийный баннер. Сводка аварийных сигналов.

Рекомендуемые настройки для звуковых сигналов тревоги. Функциональность управления

## **Проектирование автоматизированных систем 2**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/83313932-6c59-4b45-8545-6d559af1e29c>

аварийными сигналами. Организация сигнализации. Отображение и функциональность аварийного слоя. Уведомления, требующие ответа. Оповещения. События.

### **13. Факторы производительности систем НМІ**

Факторы, связанные с откликом дисплея; факторы, связанные с тем, насколько быстро оператор может обнаружить, диагностировать и выполнять действия. Категории НМІ. Коэффициенты использования НМІ.

### **14. Обучение**

Обучение обслуживающего персонала. Обучение эксплуатации. Обучение для инженеров и администраторов. Обучение управлению и настройке НМІ

#### **Темы лабораторных занятий**

**Тема лабораторной работы 1.** Обзор Scada-системы на примере MasterScada. Знакомство и интерфейс, основными функциями, взаимодействие между объектами. Знакомство с демо проектами в режиме Runtime.

**Тема лабораторной работы 2.** Создание объектов. В данной лабораторной работе рассматривается процесс создания объекта на примере котельной. Знакомство с встроенными графическими объектами и элементами управления. Создание программ на языке FBD внутри проекта. Взаимодействие с симулятором контроллера и передача данных по OPC UA.

**Тема лабораторной работы 3.** Работа с окнами. Добавление созданного объекта на форму. Привязка окон к кнопкам и передача данных между окнами. Создание окон контролов и графиков. Встроенные функции.

**Тема лабораторной работы 4.** Работа с пользователями. Добавление пользователей в проект. Создание элементов для входа и выхода пользователей. Добавление формы смены пароля.

**Тема лабораторной работы 5.** Работа с безопасностью. Определение ролей пользователей и уровней доступа. Ограничение возможностей взаимодействия для разных ролей.

**Тема лабораторной работы 6.** Работа с отчетами. Добавление элементов для формирования отчета в проект. Редактор шаблона отчета. Процесс создания отчета. Добавление графиков в отчет.

**Проектная работа.** Студентам выдаются станции в симуляторе CIROS, которые они связывают в MasterScada. Станции имеют набор датчиков и исполнительных элементов, которые необходимо отобразить графически в проекте.

Требования:

1. Написать программу с техническим процессом для выбранной станции;
2. Реализовать графический интерфейс взаимодействия с пользователем для выбранной станции;
3. Реализовать необходимые объекты исполнительных элементов;
4. Создать формы с информацией, графиками и контролами;
5. Добавить в проект пользователей и роли;
6. Определить уровни доступа и реализовать параметры безопасности проекта;
7. Реализовать автоматический вывод отчета за определенный период времени.

#### **4. Система оценивания.**

##### **Проектирование автоматизированных систем 2**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/83313932-6c59-4b45-8545-6d559af1e29c>

Система оценивания экзамен. Экзамен проводится в письменном виде. Оценка выставляется по результатам сдачи экзамена. Все лабораторные работы студент должен выполнить и защитить до экзамена. В том случае если студент не выполнил (или не защитил) лабораторную работу, преподаватель на экзамене выдает задание по невыполненным лабораторным работам (время сдачи увеличивается на 1 час). Если студент не правильно выполнил дополнительные задания по лабораторным работам, выставляется оценка за сдачу экзамена – «неудовлетворительно»

#### Вопросы к экзамену

1. Universal Asynchronous Receiver-Transmitter.
2. Режимы передачи, полоса пропускания.
3. RS 232.
4. RS 422, RS 485.
5. Многоуровневая модуляция. CRC.
6. Модель ISO/OSI.
7. Модель TCP/IP.
8. Ethernet
9. Modbus,
10. Modbus TCP,
11. FildBis,
12. IEC 61158 и IEC 61784,
13. ProfiBus,
14. ProfiNet
15. Элементы HMI
16. Стандарты HMI
17. Структура SCADA (Архитектура и ПО)
18. Терминология: PPC - Programmable Process Controller ; SOW- SCADA Operations User Workstation (Рабочая станция пользователя); HMI - Human Machine Interface; OIT - Operator Interface Terminal; TSNC - Tagname and Signal Naming Convention; PCLD Process Control Logic Description.
19. Документация на проект SCADA
20. Виды приемочных испытаний
21. Выявление и документирование входных и выходных сигналов контроллеров
22. Стандартная система идентификации приборов
23. Возможные способы именования тегов. Необходимость соглашения о наименования тегов и сигналов (TSNC)
24. Описание примера TSNC, включающее поля: локация в системы, основное оборудование, компонент оборудования, тип и оозначение сигналов
25. Резервирование I/O точек модулей, свободных слотов и пространств в стойках
26. Разработка стандартизированных имен тегов
27. Документирование тегов контроллера
28. Документирование операций контроллера
29. Назначение документации SCADA системы
30. Документирование Баз данных контроллеров и рабочих станций
31. Организация памяти контроллеров Simatic S7-300
32. Типы данных PLC
33. Сигналов I/O полевых устройств, программы точки PLC, внутренние «опорные точки». Привести примеры

#### **Проектирование автоматизированных систем 2**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/83313932-6c59-4b45-8545-6d559af1e29c>

34. Пример алгоритма создания списков точек контроллера
35. Описаниями логики управления процессом (PCLD). Назначение и структура

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Литература:**

#### **Основная литература**

1. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 1: Учебно-практическое пособие / Федоров Ю.Н., - 2-е изд. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 448 с.: ISBN 978-5-9729-0122-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760267> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке..
2. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 2: Учебно-практическое пособие / Федоров Ю.Н., - 2-е изд. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 484 с.: ISBN 978-5-9729-0123-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760269> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке..

#### **Дополнительная литература**

3. Целищев, Е.С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учеб. пособие / Е.С. Целищев, А.В. Котлова, И.С. Кудряшов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0310-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048731> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. (Серия публикаций о методике проектирования в AutoCAD Electrical. [http://www.nipinfor.ru/autocad\\_electrical/](http://www.nipinfor.ru/autocad_electrical/)
2. Руководство по основным принципам работы в AutoCAD Electrical Toolset. <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/autocad-electrical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/RUS/AutoCAD-Electrical/files/GUID-54861097-CA39-4D32-AB52-DCE2972D7C24-htm.html>
3. Проектант. Техническая литература. <https://www.proektant.org/arh/cat/61.html>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации - <http://docs.cntd.ru/>
- НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://rusneb.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост. . Компас 3D FluidSim 5 Hydraulics, FluidSim 5 Pneumatics, TIA Portal 13, договор №1К/00077-15 от 17.09.2015.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **Проектирование автоматизированных систем 2**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/83313932-6c59-4b45-8545-6d559af1e29c>

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
ШКН М.Н. Первалова  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Ивашко А.Г.

**Проектирование автоматизированных систем**

Наименование дисциплины

Проектирование автоматизированных систем  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)

*15.03.06 Мехатроника и робототехника*

Направленность (профиль) (специализация):

*Автоматизированные системы управления технологическим процессом*  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-5; ОПК-14; ПК-1; ПК-2*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Проектирование автоматизированных систем 1

Выпускник, освоивший дисциплину:

- должен знать:
  - о методику создания технической документации
  - о основные этапы при проектировании систем управления.
  - о задачи, возникающие в процессе разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов
  - о тенденции развития в области автоматизации и управления.
  - о методики, связанные с автоматизацией технологических процессов и производств
  - о процедуру проектирования средств и систем автоматизации
  - о подходы к совершенствованию систем и средств автоматизации
  - о методы определения основных характеристик систем управления.
- должен уметь:
  - о организовывать и участвовать в разработке технической документации.
  - о разрабатывать структурные схемы систем управления.
  - о совершенствовать производственные и технологические процессы.
  - о использовать современные методы и средства автоматизации
  - о проводить работы по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования
    - о разрабатывать мероприятия по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации
    - о выбирать измерительный инструмент и приборы для определения эксплуатационных характеристик оборудования

Компетенции:

ОПК 5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

ОПК 14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК 1 Способен исследовать автоматизируемый объект и выполнять подготовку технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК 2 Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
--------------------	-------------	---------------------------------

### Проектирование автоматизированных систем 1

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a37a9681-7b4b-4a90-8366-065fcceb75c9>

			5
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	5	5
	<b>час</b>	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		72	72
Лекции		30	30
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		42	42
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		108	108
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак. час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 5 семестре</b>	30	0	42	72
	Проектирование автоматизированных систем 1	30	0	42	72
1	Лекционное занятие 1	2	0	0	2
2	Лабораторное занятие 1	0	0	2	2
3	Лекционное занятие 2	2	0	0	2
4	Лабораторное занятие 2	0	0	2	2
5	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
6	Лабораторное занятие 3	0	0	2	2
7	Лекционное занятие 5	2	0	0	2
8	Лабораторное занятие 5	0	0	2	2
9	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
10	Лабораторное занятие 6	0	0	2	2
11	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
12	Лабораторное занятие 7	0	0	2	2
13	Лекционное занятие 9	2	0	0	2
14	Лабораторное занятие 8	0	0	2	2

#### Проектирование автоматизированных систем 1

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a37a9681-7b4b-4a90-8366-065fcceb75c9>

15	Лекционное занятие 10	2	0	0	2
16	Консультация	0	0	0	0
17	Лабораторное занятие 9	0	0	2	2
18	Лекционное занятие 11	2	0	0	2
19	Лабораторное занятие 10	0	0	2	2
20	Лекционное занятие 13	2	0	0	2
21	Лабораторное занятие 11	0	0	2	2
22	Лекционное занятие 14	2	0	0	2
23	Лабораторное занятие 12	0	0	2	2
24	Лекционное занятие 15	2	0	0	2
25	Лабораторное занятие 13	0	0	2	2
26	Лекционное занятие 15	2	0	0	2
27	Лабораторное занятие 14	0	0	2	2
28	Лекционное занятие 15	2	0	0	2
29	Лабораторное занятие 15	0	0	2	2
30	Лекционное занятие 16	2	0	0	2
31	Лабораторное занятие 16	0	0	2	2
32	Лабораторное занятие 17	0	0	2	2
33	Лабораторное занятие 18	0	0	2	2
34	Лабораторное занятие 19	0	0	2	2
35	Лабораторное занятие 20	0	0	2	2
36	Лабораторное занятие 21	0	0	2	2
37	Лабораторное занятие 22	0	0	2	2
38	Консультация	0	0	0	0
39	Аттестация 1	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	30	0	42	72

### 1. Автоматизация – основные понятия. Автоматизированные системы

История: ранняя история, промышленные революции. Механизация и автоматизация производства. Цифровая революция. Концепция программы Industrie 4.0 и Интернет вещей. Уровни автоматизации. Стандартизация, сертификация и лицензирование. Типы стандартов. Стандарты в области автоматизации.

Виды автоматизированных систем. Документация на автоматизированные системы. Состав автоматизированных систем. Автоматизированные системы управления технологическим процессом. Информационные системы. Понятия процесса. Жизненный цикл автоматизированных систем. Основные модели жизненного цикла.

### 2. Системы управления предприятием - основные термины. Модель архитектуры автоматизированных систем предприятия

Основные термины систем управления: бизнес-процесс, архитектура предприятия и архитектура информационных систем, модель предприятия. Цель представление функциональной структуры и интеграцию управленческой системы с производственной системой предприятия. Виды моделей

Понятия: архитектура, модель, методология, ресурс. Модель Computer-Integrated Manufacturing. Эталонная модель производственного процесса PRM (университета Пердью). Иерархическая структура АС предприятия. Функции автоматизированных систем управления. Системы планирования потребности в материалах (Material Requirements Planning).

### Проектирование автоматизированных систем 1

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a37a9681-7b4b-4a90-8366-065fcceb75c9>

### **3. Системный подход к проектированию.**

Системы автоматики и их классификация с точки зрения сложности 4 Основные этапы жизни системы. Задачи проектирования Условия эксплуатации систем и их влияние на процесс проектирования.

### **4. Границы проектирования**

Проектная документация на строительство предприятий и создания АСУТП. Промышленная безопасность производственных объектов. ПУЭ. Категории снабжения электроэнергией Виды обеспечения. Границы проектирования проектной документации по частям автоматизации технологического процесса (АТХ). АСУТП в интегрированной АСУ предприятия. Терминология на каждом уровне автоматизации предприятия. Надежность АСУТП. Показатели надежности. Надежность технического и программного обеспечения. Метрологическое обеспечение АСУТП

### **5. АСУТП - основные термины**

Технологический процесс и операции. ТОУ и АТК. Факторы характеризующие технологический процесс. Управляющее воздействие. Функции АСУТП. Информационные и управляющие функции. Стадии, этапы создания АСУТП. Жизненный цикл. Модели жизненного цикла. Обеспечения АСУТП. Участники работы по созданию АСУТП. Нормативно-техническая документация создания АСУТП. Документация на разных этапах разработки.

### **6. Основы разработки проектов в Autocad Elecktrikal**

*Лабораторная работа 1.*

Цель работы: Изучение методики создания проектов и чертежей.

В процессе выполнения лабораторной работы студенты должны освоить методики:

- Создание и открытие проектов, управление параметрами проекта.
- Создание чертежей, добавление чертежей в проект и управление параметрами чертежа.

*Лабораторная работа 2.*

Цель работы: Изучение процедуры создания, редактирования и верификации принципиальных электрических схем в редакторе на основе созданных и имеющихся компонентных баз

В процессе выполнения лабораторной работы студенты должны освоить методики:

- Вставка компонентов схемы, модулей ПЛК, а также вставлять и копировать цепи.
- Вставка одиночных и многоуровневых клемм.
- Вставка проводов, номеров проводов и стрелок цепей.

### **7. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов.**

Общие положения. Задание на проектирование. Стадии проектирования и состав проектной документации. Задание на выполнение работ, связанных с автоматизацией технологических процессов. Оформление и комплектование рабочей документации. Техническое задание на создание АСУТП .... Общие сведения. Назначение и цели создания Системы. Характеристика объекта автоматизации.

### **8. Работа с виртуальной учебной средой CIROS**

*Лабораторная работа 3.*

Установка и активация CIROS

*Лабораторная работа 4.*

### **Проектирование автоматизированных систем 1**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a37a9681-7b4b-4a90-8366-065fcceb75c9>

Интерфейс и элементы управления

Цель работы: научиться работать с окном CIROS, освоите основные элементы интерфейса и управления.

*Лабораторная работа 5.*

Работа в режиме просмотра и симуляция.

Цель работы: научиться открывать готовые станции, работать с ними в режиме просмотра и запуска симулятора, выполнить алгоритм, загруженный в виртуальный контроллер, познакомиться с приемами взаимодействия с элементами станции.

## 9. Структурные схемы

Виды структурных схем. Схема организационной структуры (C0). Общие требования. Выполнение схемы. Схема функциональной структуры (C2). Схема автоматизации (C3). Обозначение места установки полевых СА. Графическое обозначена. Буквенные обозначения. Способы выполнения схемы. Упрощенный способ. Развернутый способ. Схема комплекса технических средств (C1). Обозначение места использования информации. Рекомендации оо размерам и толщинам обозначений и линий. Графические обозначения. Буквенно-цифровые обозначения. Предложения оо выполнению схем автоматизации. Общие требования. Краткое описание примеров обозначений функциональных контуров

*Лабораторная работа 6.* Построение Диаграмм технологических процессов (Process Flow Diagrams – PFDs, Piping & Instrumentation Diagrams – P&ID)

Цель работы: познакомиться со способами построения диаграмм технологических процессов на примере технологических процессов: переработки газа, водоочистки.

<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/process-flow-diagram>. Построение PFD для выбранного модуля CIROS (в соответствии с символами <https://www.vistaprojects.com/pfd-symbols/>)

*Лабораторная работа 7.* Построение Схемы функциональной структуры.

Цель работы: разработка функциональной схемы автоматизации для выбранного модуля технологического процесса CIROS, определить ведомость покупных изделий для автоматизации технологического процесса, определить контуры управления, измерения и регулирования для технологического процесса.

## 10. Обсуждение системы идентификации параметров АСУТП.

Исходные данные. Ключевые идеи. Построение перечней входов и выходов РСУ и ПАЗ. Постановка задачи. Коды состояний ISA. Неоднородность кодов ISA. Семантика состояний. Идентификация запорно-регулирующей арматуры. Объединение группы параметров устройства. Постановка общей задачи идентификации. Идентификация параметров состояния и управления устройства. Промежуточный результат идентификации оборудования без привязки к контурам. Идентификация контуров АСУТП. Таблицы идентификации параметров АСУТП. Структура Таблиц идентификации. Уровни сигнализации. Определения. Входные устройства. РСУ. Параметры состояния и управления. ПАЗ - РСУ. Параметры взаимодействия. Выходные устройства. Нумерация контуров РСУ и ПАЗ. Графические символы. Графическое изображение оборудования АСУТП. Дополнительные возможности упрощения. Результаты настоящего исследования. Общие итоги.

## 11. Электрические принципиальные схемы.

Общие требования. Порядок разработки схемы. Правила выполнения схем. Обозначения в электрических схемах. Условные графические обозначения. Буквенно-цифровые обозначения. Обозначение функциональных групп. Обозначение позиционного расположения. Обозначение электрического контакта. Адресное обозначение. Обозначение цепей/маркировки цепей. Электрические цепи. Виды электрических цепей. Цепь измерения.

## Проектирование автоматизированных систем 1

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a37a9681-7b4b-4a90-8366-065fcceb75c9>

Цепь контроля. Цепь сигнализации. Цепь управления. Цепь регулирования. Цепь блокировки. Цепь защиты. Принципиальная электрическая схема питания АСУТП. Питающая сеть АСУТП. Надёжность электроснабжения. Распределительная сеть. Цепи питания средств автоматизации. Электродвигатели исполнительных механизмов и электроприводы задвижек. Выбор аппаратов управления и защиты. Выключатели, переключатели. Предохранители. Автоматические выключатели. Магнитные пускатели. Условия выбора аппаратов. Выполнение принципиальных электрических схем питания. *Лабораторная работа 8.* Построение схем принципиальных электрических для выявленных контуров.

Цель работы: разработка принципиальных электрических схем для контуров управления, сигнализации и регулирования на основе разработанной функциональной схемы автоматизации.

## **12 Схемы соединений и подключений электрических проводов**

Термины. Схема соединений внешних проводов. Графический метод. Табличный метод. Упрощенный метод. Комбинированный метод. Схема подключений. Схема подключения внешних электрических проводов. Таблица подключения электрических проводов. Соединения и присоединения. Маркировка проводников, проводов и кабелей. Выбор проводов, кабелей и защитных труб. Выбор проводов и кабелей. Сечение проводников. Изоляция проводов и кабелей. Резерв проводов и жил кабелей. Кабельные изделия В АСУТП. Кабели. Силовые кабели. Контрольные кабели. Кабели управления. Силовые и установочные провода. Кабели с витой парой. Термоэлектродные провода. Радиочастотные кабели. Волоконно-оптические кабели. Выбор защитных труб.

*Лабораторная работа 9.* Построение схем соединения и подключения.

Цель работы: разработка электрических схем подключения и соединения для контуров управления, сигнализации и регулирования на основе разработанных принципиальных электрических схем.

## **13 Принципиальные пневматические схемы питания средств измерения и автоматизации**

Требования к качеству сжатого воздуха. Источники питания. Выбор схем пневмопитания. Методика оформления и пример выполнения принципиальной пневматической схемы питания.

*Лабораторная работа 10.* Построение пневматических схем.

Цель работы: разработка пневматических схем для каждого контура управления и регулирования на основе функциональной схемы автоматизации.

## **14. Щиты, пульты и проектно-компоновочные комплекты систем автоматизации.**

Назначение и конструкция щитов и пультов. Расположения приборов и аппаратуры на фасадных панелях щитов и пультов. Расположение аппаратуры, арматуры и проводов в щитах, пультах, стативах. Размещение и установка щитов и пультов в щитовых помещениях. Схема соединений внутри щита. Графический метод. Адресный или встречный метод. Табличный метод. Пояснение к схеме соединений. Проектная документация на щиты, пульты и комплекты технических средств операторских помещений. Общие требования к разработке чертежей. Чертежи общих видов щитов и пультов. Таблицы соединений и подключений. Спецификация щитов и пультов.

*Лабораторная работа 11.* Построение схем для пульта управления.

Цель работы: разработка схемы расположения фасадной панели управления, а также схемы расположения аппаратуры с задней стороны пульта управления и схемы соединения внутри пульта управления.

## **Проектирование автоматизированных систем 1**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a37a9681-7b4b-4a90-8366-065fcceb75c9>

#### **4. Система оценивания.**

Система оценивания экзамен. Экзамен проводится в письменном виде. Оценка выставляется по результатам сдачи экзамена. Все лабораторные работы студент должен выполнить и защитить до экзамена. В том случае если студент не выполнил (или не защитил) лабораторную работу, преподаватель на экзамене выдает задание по невыполненным лабораторным работам (время сдачи увеличивается на 1 час). Если студент не правильно выполнил дополнительные задания по лабораторным работам, выставляется оценка за сдачу экзамена – «неудовлетворительно»

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1 Литература:**

###### **Основная литература**

1. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 1: Учебно-практическое пособие / Федоров Ю.Н., - 2-е изд. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 448 с.: ISBN 978-5-9729-0122-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760267> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке..
2. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 2: Учебно-практическое пособие / Федоров Ю.Н., - 2-е изд. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 484 с.: ISBN 978-5-9729-0123-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760269> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке..

###### **Дополнительная литература**

3. Целищев, Е.С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учеб. пособие / Е.С. Целищев, А.В. Котлова, И.С. Кудряшов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0310-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048731> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

2. (Серия публикаций о методике проектирования в AutoCAD Electrical. [http://www.nipinfor.ru/autocad\\_electrical/](http://www.nipinfor.ru/autocad_electrical/)
3. Руководство по основным принципам работы в AutoCAD Electrical Toolset. <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/autocad-electrical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/RUS/AutoCAD-Electrical/files/GUID-54861097-CA39-4D32-AB52-DCE2972D7C24-htm.html>
4. Проектант. Техническая литература. <https://www.proektant.org/arh/cat/61.html>

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Электронный фонд правовой и нормотивно-технической информации - <http://docs.cntd.ru/>
- НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://rusneb.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост. . Компас 3D

##### **Проектирование автоматизированных систем 1**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a37a9681-7b4b-4a90-8366-065fcceb75c9>

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

УТВЕРЖДЕНО  
Зам. директора ШКН  
Первалова М. Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Самойлов М.Ю.

**Промышленные контроллеры**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-4; ОПК-11; ОПК-12; ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Промышленные контроллеры

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- возможности использования программируемых логических контроллеров для управления технологическим оборудованием;
- принцип работы и конфигурацию программируемых логических контроллеров;
- технические параметры и характеристики и условия эксплуатации программируемых логических контроллеров;
- основы программирования и основные команды языка программирования;
- правила техники электробезопасности при проведении всех видов работ с программируемыми контроллерами.

Должен уметь:

- составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером;
- работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;
- выполнять техническое обслуживание, наладку и проверку программируемых контроллеров;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации программируемых контроллеров;
- производить диагностику оборудования и выявлять характерные неисправности программируемых контроллеров.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		16	16
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		40	40
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88

### **Промышленные контроллеры**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/cefe057f-d063-4b98-9f40-f142ea68bd47>

Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет
---	--	--------------------------

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 4 семестре</b>	16	0	40	56
	Промышленные контроллеры	16	0	40	56
1	Обзор систем автоматизации S7	4	0	10	14
2	Основы программирования на языке LAD	4	0	10	14
3	Основы программирования на языке FBD	4	0	10	14
4	Методика автоматного программирования	4	0	10	14
5	Консультация	0	0	0	0
6	Аттестация	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	0	40	56

### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

### Промышленные контроллеры

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/cefe057f-d063-4b98-9f40-f142ea68bd47>

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Литература:**

1. Программируемые контроллеры: Учебное пособие / Игнатъев В.В., Коберси И.С., Спиридонов О.Б. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 137 с.: ISBN 978-5-9275-1976-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989934> (дата обращения: 16.05.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019970-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1902836> (дата обращения: 16.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>

### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://rusneb.ru/>

### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.  
Пакет управления SIMATIC S7-300.

### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
ЗАМ.ДИРЕКТОРА ШКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Оленников А.А.

**Разработка и эксплуатация защищённых автоматизированных систем**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
15.03.06 Мехатроника и робототехника  
профиль подготовки: Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-3, ОПК-12, ПК-3.*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Разработка и эксплуатация защищённых автоматизированных систем

В результате освоения ОП выпускник должен:

**знать:**

- нормативно-техническую документацию;
- принцип работы оборудования автоматизированных систем;
- программное обеспечение для моделирования технологических процессов;
- способы проведения анализа, а также подбора оборудования и средств защиты для предложенного технологического процесса;
- методики чтения технологических схем;
- программное обеспечение для проектирования схем автоматизированных систем и узлов

**уметь:**

- работать с нормативно-технической документацией;
- применять навыки для проведения анализа, а также подбора оборудования и средств защиты для предложенного технологического процесса;
- анализировать предложенные структурные и принципиальные технологические схемы и сети автоматизированных систем и узлов;
- работать с программным обеспечением для проектирования схем автоматизированных систем и узлов;
- проводить экспериментально-исследовательские работы с оборудованием и сетями автоматизированных систем.

**Формируемые компетенции:**

- ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;
- ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ПК-3 Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
<b>Из них:</b>			

**Разработка и эксплуатация защищённых автоматизированных систем**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c745881f-49ad-4f90-a792-aa057848f419>

<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	56	56
Лекции	22	22
Практические занятия	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	34	34
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>	88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 7 семестре</b>	22	0	34	56
	Разработка и эксплуатация защищённых автоматизированных систем	22	0	34	56
1	Лекционное занятие 1	2	0	0	2
2	Лабораторная работа 1. Построение структурных схем.	0	0	2	2
3	Лекционное занятие 2	2	0	0	2
4	Лабораторная работа 2. Подбор датчиков и контроллера узла учета тепловой энергии.	0	0	2	2
5	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
6	Лабораторная работа 3. Работа с тепловычислителем ТСП-010.	0	0	2	2
7	Лекционное занятие 4	2	0	0	2
8	Лабораторная работа 4. Разработка модели угроз системы погодного регулирования.	0	0	2	2
9	Лекционное занятие 5	2	0	0	2
10	Лабораторная работа 5. Разработка алгоритмов и мероприятий по	0	0	2	2

**Разработка и эксплуатация защищённых автоматизированных систем**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c745881f-49ad-4f90-a792-aa057848f419>

	безаварийной работе теплового системы погодного регулирования и тепловычислителя.				
11	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
12	Лабораторная работа 6. Настройка контроллера СУНА на требуемые режимы работы.	0	0	2	2
13	Лабораторная работа 7. Работа с адресной видеокамерой и видеорегистратором, и их настройками.	0	0	2	2
14	Лекционное занятие 8	2	0	0	2
15	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
16	Лабораторная работа 8. Работа в среда проектирования Codesys.	0	0	2	2
17	Лабораторная работа 9. Работа в среда проектирования Codesys.	0	0	2	2
18	Лекционное занятие 10	2	0	0	2
19	Лабораторная работа 10. Построение и защита технологической сети.	0	0	2	2
20	Лабораторная работа 11. Разработка Скада-системы.	0	0	2	2
21	Лекционное занятие 12	2	0	0	2
22	Лабораторная работа 12. Разработка Скада-системы.	0	0	2	2
23	Лабораторная работа 13. Настройка виртуализации серверов.	0	0	2	2
24	Лекционное занятие 14	2	0	0	2
25	Лабораторная работа 14. Организация защиты сети.	0	0	2	2
26	Лабораторная работа 15. Организация защиты сети. Настройка сетевого оборудования и контроллеров.	0	0	2	2
27	Лекционное занятие 16	2	0	0	2
28	Лабораторная работа 16. Организация защиты сети. Настройка сетевого оборудования и контроллеров.	0	0	2	2
29	Лабораторная работа 17. Организация защиты сети. Настройка сетевого оборудования и контроллеров.	0	0	2	2
30	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
31	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	22	0	34	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме.

#### Разработка и эксплуатация защищённых автоматизированных систем

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c745881f-49ad-4f90-a792-aa057848f419>

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (5-балльной) систем оценок.

В 7 семестре дифференцированный зачет. Оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время лабораторных работ, индивидуальных заданий. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины:

61 - 76 баллов - удовлетворительно;

77 - 90 баллов - хорошо;

91 -100 баллов - отлично.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен сдавать зачет.

Зачет проходит в традиционной форме, по билетам. В билете – 2 вопроса. Для получения оценки «удовлетворительно» студентом должно быть выполнено минимум 50% лабораторных работ и подготовлен ответ на 1 вопрос из билета, в общем раскрывающий тему и не содержащий грубых ошибок. Ответ студента должен показывать, что он знает и понимает смысл и суть описываемой темы и ее взаимосвязь с другими разделами дисциплины и с другими дисциплинами специальности. Для получения оценки «хорошо» студент должен выполнить минимум 75% лабораторных работ и ответить на оба вопроса билета. Ответ должен раскрывать тему и не содержать грубых ошибок. Ответ студента должен показывать, что он знает и понимает смысл и суть описываемой темы и ее взаимосвязь с другими разделами дисциплины и с другими дисциплинами специальности. Может привести пример по описываемой теме. Ответ может содержать небольшие недочеты. Для получения оценки «отлично» студент должен выполнить все лабораторные работы и ответить на оба вопроса билета. Ответ должен быть подробным, в полной мере раскрывать тему и не содержать грубых или существенных ошибок. Каждый вопрос должен сопровождаться примерами. Также студент должен давать полные, исчерпывающие ответы на вопросы преподавателя.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Литература:**

1. Методологические основы построения защищенных автоматизированных систем : учебное пособие / А. В. Душкин, О. В. Ланкин, С. В. Потехецкий [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. — 260 с. — ISBN 978-5-89448-981-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47427.html> (дата обращения: 15.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Рябцев, В. Г. Автоматизация технических систем специальных объектов : учебно-методическое пособие / В. Г. Рябцев. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 84 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087883> (дата обращения: 15.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Баранова, Е. К. Информационная безопасность и защита информации : учеб. пособие / Баранова Е.К., Бабаш А.В. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 322 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/11380](http://www.dx.doi.org/10.12737/11380). - ISBN 978-5-369-01450-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/763644> (дата обращения: 15.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.

2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

**Разработка и эксплуатация защищённых автоматизированных систем**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c745881f-49ad-4f90-a792-aa057848f419>

**6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). - URL: <https://icdlib.nspu.ru/>
- Национальная электронная библиотека. - URL: <https://rusneb.ru/>

**7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
ИМиКН М.Н. Первалова  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Ивашко А.Г.

**Системы диспетчерского управления и сбора данных**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*15.03.06 Мехатроника и робототехника*  
Направленность (профиль) (специализация):  
*Автоматизированные системы управления технологическим процессом*  
форма(ы) обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-7, ПК-3*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Системы диспетчерского управления и сбора данных

Знать:

- Состав комплекса средств автоматизации
- Классификацию автоматизированных систем управления технологическими процессами
- Общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами
- Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к составу и содержанию разделов проектной и рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами
- Правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами
- Порядок разработки и критерии выбора вариантов концепции автоматизированной системы управления

Уметь:

- Определять варианты функциональной структуры и структур по видам обеспечения автоматизированной системы управления
- Выбирать и оценивать варианты концепции автоматизированной системы управления в соответствии с нормативными правовыми актами и документами системы технического регулирования в градостроительной деятельности, технико-экономическими показателями и требованиями пользователя
- Определять перечень требований к автоматизированной системе управления в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и результатами научно-исследовательских работ
- Определять структуру технического задания и частных технических заданий на проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами
- Определять состав проектной документации в соответствии с определенным комплексом средств автоматизации

Формирование компетенций

- *ОПК-7*: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
- *ПК-3*: Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
--------------------	-------------	---------------------------------

**Системы диспетчерского управления и сбора данных**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1d5c03bb-20b5-4323-a69b-1116b7f14a1c>

			7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	5	5
	<b>час</b>	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		72	72
Лекции		32	32
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		40	40
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		108	108
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 7 семестре</b>	32	0	40	72
	Системы диспетчерского управления и сбора данных	32	0	40	72
1	Лекционное занятие 1	2	0	0	2
2	Лабораторное занятие 1	0	0	2	2
3	Лекционное занятие 2	2	0	0	2
4	Лабораторное занятие 2	0	0	2	2
5	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
6	Лабораторное занятие 3	0	0	2	2
7	Лекционное занятие 4	2	0	0	2
8	Лабораторное занятие 4	0	0	2	2
9	Лекционное занятие 5	2	0	0	2
10	Лабораторное занятие 5	0	0	2	2
11	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
12	Лабораторное занятие 6	0	0	2	2
13	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
14	Лабораторное занятие 7	0	0	2	2

**Системы диспетчерского управления и сбора данных**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1d5c03bb-20b5-4323-a69b-1116b7f14a1c>

15	Лекционное занятие 7а	2	0	0	2
16	Лабораторное занятие 8	0	0	2	2
17	Лекционное занятие 8	2	0	0	2
18	Лабораторное занятие 9	0	0	2	2
19	Лекционное занятие 9	2	0	0	2
20	Лабораторное занятие 10	0	0	2	2
21	Лекционное занятие 10	2	0	0	2
22	Лабораторное занятие 11	0	0	2	2
23	Лекционное занятие 11	2	0	0	2
24	Лабораторное занятие 12	0	0	2	2
25	Лекционное занятие 12	2	0	0	2
26	Лабораторное занятие 13	0	0	2	2
27	Лекционное занятие 13	2	0	0	2
28	Лабораторное занятие 14	0	0	2	2
29	Лекционное занятие 14	2	0	0	2
30	Лабораторное занятие 15	0	0	2	2
31	Лекционное занятие 15	2	0	0	2
32	Лабораторное занятие 16	0	0	2	2
33	Консультация	0	0	0	0
34	Лабораторное занятие 17	0	0	2	2
35	Лабораторное занятие 18	0	0	2	2
36	Лабораторное занятие 19	0	0	2	2
37	Лабораторное занятие 20	0	0	2	2
38	Консультация	0	0	0	0
39	Сдача экзамена	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	32	0	40	72

*Лекция 1. Основные понятия автоматизированных систем.*

Понятия: автоматизация, автоматизированное и автоматическое управление, уровни автоматизации. Стандартизация автоматизированных систем. Виды автоматизированных систем. Жизненный цикл автоматизированных систем. Процессы жизненного цикла систем.

*Лекция 2. Модель архитектуры автоматизированных систем предприятия.*

Понятия: архитектура, модель, методология, ресурс. Модель Computer-Integrated Manufacturing. Эталонная модель производственного процесса PRM (университета Пэрдью). Иерархическая структура АС предприятия. Функции автоматизированных систем управления. Системы планирования потребности в материалах (Material Requirements Planning).

*Лекция 3. Интеграция систем управления предприятием.*

Проблемы интеграции: координация работы агрегатов; динамическая реакция на внешние события; надлежащее реагирование на рыночные изменения. Создание интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ), включающие распределенные цифровые микропроцессорные системы динамического управления первого уровня; стандартные языки программирования систем реального времени и конфигурируемые системы программирования; стандартные высокоскоростные телекоммуникационные системы и соответствующие важные разработки в области систем управления базами данных.

*Лекция 4. Общие положения ISA-95.*

История развития и стандартизации. Модели и технологии. Модели управления производственным процессом. Иерархическая структура системы управления. Обобщенные функции третьего уровня. Модель информационных потоков.

*Лекция 5. Модель управления производственными операциями.*

**Системы диспетчерского управления и сбора данных**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1d5c03bb-20b5-4323-a69b-1116b7f14a1c>

Четыре основных категории производственных операций: управление производственной деятельностью, управление техническим обслуживанием, управление качеством, управление запасами. Функции управления производством и процессный подход.

*Лекция 6. Оценка эффективности промышленных предприятий.*

KPI - понятия и применения. Сбалансированная система показателей. Основные функции ключевых показателей эффективности. Внедрение системы KPI. Оценка эффективности использования оборудования на основе overall Equipment Effectiveness. Управление простоями оборудования. Реализация функций расчёта ключевых показателей эффективности в MES-системах. Управление отклонения в обеспечении эффективности.

*Лекция 7. Процессы оперативно-календарного планирования и диспетчеризация в дискретном производстве.*

Основные методы, применяемые в оперативном планировании. Структура плановых учетных единиц. Основные принципы диспетчеризации. Исходная информация для отслеживания бесперебойной работы. Модель процесса оперативного планирования.

*Лекция 8. Инструментальные средства создания информационной системы диспетчеризации.*

Назначение системы. Функции системы. Структура системы. Состав комплекса технических средств системы. Структура и состав ПО.

*Лекция 9. Сравнительный анализ систем оперативно-календарного планирования.*

Preactor FCS/APS. Wonderware MES. Конфигурации на основании 1С платформы. 1С: ERP, 1С: MES

*Лекция 10. Процессы планирования и оперативно-диспетчерского управления.*

Централизация и интеграция - два важнейших аспекта диспетчерского управления. Задачи интеграции производственных информационных систем. Задачи и функции системы диспетчеризации. Информационно-технические уровни автоматизированной системы оперативного диспетчерского управления. Система коллективного отображения в диспетчерском управлении.

*Лекция 11. Этапы разработки автоматизированной системы оперативного диспетчерского управления (АСОДУ)*

Моделирование системы управления “as-is” “to be”. Построение единой базы оперативных данных. Построение специализированных клиентских приложений. Типовые подходы к созданию АСОДУ.

*Лекция 12. Процесс контроля качества продукции*

Система стандартов менеджмента качества. Существующий уровень автоматизации контроля качества. ИС поддержки контроля качества.

*Лекция 13. Laboratory Information Management System - Система управления лабораторной информацией*

Нормативная база. Основные подсистемы. Процессы контроля. Архитектура LIMS.

*Лекция 14. Процессы управления производственными активами*

Процесс ведения нормативно-справочной информации, регламентной и технической документации. Процесс управления работами по техническому обслуживанию. Процесс управления трудовыми и материальными ресурсами. Выбор систем технического обслуживания (EAM - Enterprise Asset Management —система управления активами предприятия, модуль TOPO ERP от компании SAP, Wonderware Antis Pro )

*Лекция 15. Процесс управления энергоресурсами*

Состав энергооборудования промышленного предприятия. Цели и основные функции автоматизированной системы учет энергосбережением (АСУЭ). Структура и архитектура АСУЭ.

*Лекция 16. Оптимизация процессов производства*

**Системы диспетчерского управления и сбора данных**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1d5c03bb-20b5-4323-a69b-1116b7f14a1c>

Системы оперативной оптимизации производственных процессов. Процедура оперативного моделирования. Основы моделирования потоков и последовательности технологических процессов. Обзор математических алгоритмов, применяемых в оптимизации производственных процессов

### **Темы лабораторных работ**

#### **Тема 1. Установка компонентов Альфа платформы. (2ч)**

Требования к рабочему месту. Настройки системы. Об АСУ ТП. Об Альфа платформе. Архитектура.

#### **Тема 2. Alpha.Server. (6ч)**

Архитектура. Работа с Alpha.Server. Сервисные приложения. Работа с Alpha .DevStudio. Создание простого проекта. Настройка развёртывания проекта. Построение и развёртывание проекта. Средства отладки Alpha.Tools. Работа с Alpha.OpcExplorer ..... Работа с сигналами. Подключение к OPC DA Server. Подключение к OPC UA Server.

#### **Тема 3. Модификация проекта Alpha.DevStudio.(8ч)**

Работа с атрибутами. Работа с логикой. Работа с компонент Альфа платформы - Alpha.Historian. Просмотр исторических значений. Работа с событиями. Настройка генерации событий в Alpha.DevStudio. Просмотр событий.

#### **Тема 4. Модификация проекта Alpha.DevStudio.(8ч)**

Передача данных между объектами (ссылки). Подключение к исполняющему компоненту через DeveloperStudio. Добавление внешних исполняющих компонентов и реализация передачи данных м машинами. Объектно-ориентированный подход. Использование типов. Использование ссылок в типах. Применение аспектов. Использование сокетов Чтение и запись сигналов по одному адресу. Наследование

#### **Тема 5. Alpha.HMI. (8ч)**

Создание проекта Добавление экранной формы Добавление элементов. Добавление функций. Вычисление суммы двух переменных без использования обработчиков событий. Добавление внутренних переменных. Добавление внешних переменных Работа с элементами AP Добавление элементов AP определённого вида. Добавление источников данных Вычисление двух переменных сервером без нажатия на кнопку. Использование глобальных объектов. Каскадирование источников. Методы отладки Типизация.

#### **Тема 6. Создание демонстрационного проекта в Alpha.HMI (8 ч)**

Создание типа с датчиком Добавление цветовой индикации. Открытие форм через обработчик Добавление анимации. Создание ссылок на основе примитива Создание ссылок на основе графического типа. Работа с параметром инициализации. Наследование.

### **4. Система оценивания.**

Система оценивания экзамен. Экзамен проводится в письменном виде. Оценка выставляется по результатам сдачи экзамена. Все лабораторные работы студент должен выполнить и защитить до экзамена. В том случае если студент не выполнил (или не защитил) лабораторную работу, преподаватель на экзамене выдает задание по невыполненным лабораторным работам (время сдачи увеличивается на 1 час). Если студент не правильно выполнил дополнительные задания по лабораторным работам, выставляется оценка за сдачу экзамена – «неудовлетворительно»

1. Понятия: автоматизация, автоматизированное и автоматическое управление, уровни автоматизации.
2. Стандартизация автоматизированных систем.
3. Процессы жизненного цикла систем.
4. Понятия: архитектура, модель, методология, ресурс.

### **Системы диспетчерского управления и сбора данных**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1d5c03bb-20b5-4323-a69b-1116b7f14a1c>

5. Модель Computer-Integrated Manufacturing.
6. Эталонная модель производственного процесса PRM (университета Пэрдью).
7. Иерархическая структура АС предприятия.
8. Функции автоматизированных систем управления.
9. Системы планирования потребности в материалах (Material Requirements Planning).
10. Создание интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ).
11. Модели управления производственным процессом.
12. Иерархическая структура системы управления.
13. Обобщенные функции третьего уровня.
14. Модель информационных потоков.
15. Четыре основных категории производственных операций, их краткая характеристика
16. Функции управления производством и процессный подход.
17. Сбалансированная система показателей.
18. Основные функции ключевых показателей эффективности.
19. Оценка эффективности использования оборудования на основе overall Equipment Effectiveness.
20. Управление простоями оборудования.
21. Реализация функций расчёта ключевых показателей эффективности в MES-системах.
22. Управление отклонения в обеспечении эффективности.
23. Основные методы, применяемые в оперативном планировании.
24. Структура плановых учетных единиц.
25. Основные принципы диспетчеризации.
26. Модель процесса оперативного планирования.
27. Функции информационной системы диспетчеризации.
28. Preactor FCS/APS.
29. Wonderware MES.
30. Конфигурации на основании 1С платформы. 1С: ERP, 1С: MES
31. Задачи интеграции производственных информационных систем.
32. Задачи и функции системы диспетчеризации.
33. Этапы разработки автоматизированной системы оперативного диспетчерского управления (АСОДУ)
34. База данных реального времени.
35. Модели данных комплексной системы предприятия.
36. Система управления лабораторной информацией
37. Процесс ведения нормативно-справочной информации, регламентной и технической документации.
38. Процесс управления работами по техническому обслуживанию.
39. Процесс управления трудовыми и материальными ресурсами.
40. Цели и основные функции автоматизированной системы учета энергосбережением (АСУЭ). Структура и архитектура АСУЭ.
41. Обзор математических алгоритмов, применяемых в оптимизации производственных процессов.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Литература:**

#### **Основная литература**

Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст :

#### **Системы диспетчерского управления и сбора данных**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1d5c03bb-20b5-4323-a69b-1116b7f14a1c>

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157118> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература**

Целищев, Е.С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учеб. пособие / Е.С. Целищев, А.В. Котлова, И.С. Кудряшов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0310-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048731> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

#### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Учебные материалы [https://partners.automiq.ru/media/filer/02/93/02933e1b-11d0-4734-aedf-e07828803d3a/automiq\\_alpha\\_platform\\_booklet\\_a4\\_2023-04\\_web.pdf/](https://partners.automiq.ru/media/filer/02/93/02933e1b-11d0-4734-aedf-e07828803d3a/automiq_alpha_platform_booklet_a4_2023-04_web.pdf/)
2. [https://npp-as.ru/docstation/com\\_content.article/115/alfa\\_kompleks.pdf](https://npp-as.ru/docstation/com_content.article/115/alfa_kompleks.pdf)
3. Проектант. Техническая литература. <https://www.proektant.org/arh/cat/61.html>

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации - <http://docs.cntd.ru/>
2. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://rusneb.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

#### **Системы диспетчерского управления и сбора данных**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1d5c03bb-20b5-4323-a69b-1116b7f14a1c>

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО  
заместитель директора ШКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Вакулин А.А.

**Стандартизация, сертификация и метрология**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

**1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:** ОПК-6, ОПК-10, ОПК-13, ПК-3.

**1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

**Знания:** основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации; физические величины и единицы измерения, общие законы и правила измерений; методы и средства измерения; основные принципы построения современных средств измерений, измерительных устройств и их возможности.

**Умения:** правильно выбирать физические величины при решении практических задач; определять погрешности результатов измерений; творчески применять знания основ сертификации и стандартизации, использовать технические измерения в процессе обучения и работы.

**Навыки:** приемы и навыки решения конкретных задач, требующих знаний в области стандартизации, сертификации и метрологии из разных научно-производственных областей, помогающих в дальнейшем решать инженерно-производственные и научные задачи.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		28	28
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации			Диф. зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак. час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Методические основы стандартизации	2	0	2	4
2	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов	2	0	2	4
3	Межгосударственная, международная, региональная и национальная стандартизация. Экономическая эффективность	2	0	2	4
4	Основы сертификации	2	0	2	4
5	Системы сертификации. Сертификация на международном, региональном и национальном уровнях	2	0	2	4
6	Основы метрологии	2	0	2	4
7	Результаты и погрешности измерений	2	0	2	4
8	Оценивание достоверности контроля и погрешности испытаний	2	0	2	4
9	Международные рекомендации по оцениванию неопределенности результатов измерения	2	0	2	4
10	Измерение электрического тока и напряжения	2	0	2	4
11	Измерение параметров элементов электрических цепей	2	0	2	4
12	Измерение частоты электромагнитных колебаний	2	0	2	4
13	Электрические измерения неэлектрических величин	2	0	2	4
14	Элементы теории динамических измерений	2	0	2	4
	Итого (ак. часов)	28	0	28	56

## 4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра или несогласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1 Литература:

1. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2010. — 464 с.
2. Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / В. Е. Эрастов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-16-012324-0. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1834663> (дата обращения: 25.03.2024). — Режим доступа: по подписке.
3. Астайкин, А. И. Метрология и радиоизмерения: учебное пособие / А. И. Астайкин, А. П. Помазков, Ю. П. Щербак; под редакцией А. И. Астайкин. — Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010. — 405 с. — ISBN 978-5-9515-0137-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/18440.html> (дата обращения: 25.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Сергеев, А. Г. Сертификация: учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 195 с. — ISBN 978-5-9916-9980-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489970> (дата обращения: 25.03.2024).
5. Вакулин, А. А. Методы и средства измерений теплофизических величин: учебное пособие. — Тюмень: Издательский центр "Русская неделя", 2015. — 152 с.
6. Вакулин, А. А. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие. — Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2010. — 256 с.
7. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / Аристов А. И., Приходько В. М., Сергеев И. Д. — Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2014. — 256 с. — ISBN 978-5-16-004750-8. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/424613> (дата обращения: 25.03.2024). — Режим доступа: по подписке.
8. Камардин, Н. Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия: учебное пособие / Н. Б. Камардин, И. Ю. Суркова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 241 с. — ISBN 978-5-7882-1401-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62197.html> (дата обращения: 25.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

—

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Электронно-библиотечная система ZNANIUM. – <https://znanium.com/>

## 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная лаборатория для проведения занятий лабораторного типа и самостоятельной работы студентов оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, специализированное учебное лабораторное оборудование.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Школы компьютерных наук  
М.Н. Первалова  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Цыганова М.С.

**Теория автоматического управления**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-1, ОПК-6, ПК-1.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Теория автоматического управления. Часть 2

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны **знать:**

- основные положения теории управления, принципы построения систем управления;
- математический аппарат, необходимый для описания, анализа и синтеза САУ;
- основные особенности цифровых систем управления;
- методы анализа непрерывных и дискретных САУ;
- методы синтеза САУ (с учетом требований к качеству управления);
- основные возможности современных программных пакетов для выполнения инженерных расчетов в задачах анализа и синтеза САУ;

**уметь:**

- выполнять построение математических моделей непрерывных и дискретных САУ;
- выполнять анализ моделей САУ: исследование на устойчивость, определение основных показателей качества управления в переходном и установившемся режиме;
- решать задачи синтеза САУ: обоснованно выбирать структуру САУ, осуществлять параметрическую оптимизацию управляющих устройств; синтезировать алгоритмы управления, исходя из заданных требований к качеству управления;
- использовать современное программное обеспечение при решении задач анализа и синтеза САУ;

**владеть:** навыками выполнения расчетов, необходимых для решения задач анализа и синтеза линейных САУ.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

### Теория автоматического управления. Часть 2

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/97bd60fc-b01f-4624-891b-11f49026196f>

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 6 семестре</b>	32	32	0	64
	Теория автоматического управления. Часть 2	32	32	0	64
1	Синтез непрерывных САУ. Лекция 1	2	0	0	2
2	Знакомство с пакетом MatLab/Simulink.	0	2	0	2
3	Синтез непрерывных САУ. Лекция 2	2	0	0	2
4	Синтез непрерывных САУ. Занятие 1	0	2	0	2
5	Синтез непрерывных САУ. Лекция 3	2	0	0	2
6	Синтез непрерывных САУ. Занятие 2	0	2	0	2
7	Синтез непрерывных САУ. Лекция 4	2	0	0	2
8	Синтез непрерывных САУ. Занятие 3	0	2	0	2
9	Математическое описание дискретных САУ. Лекция 1	2	0	0	2
10	Моделирование дискретных САУ. Занятие 1	0	2	0	2
11	Математическое описание дискретных САУ. Лекция 2	2	0	0	2
12	Моделирование дискретных САУ. Занятие 2	0	2	0	2
13	Математическое описание дискретных САУ. Лекция 3	2	0	0	2
14	Моделирование дискретных САУ. Занятие 3	0	2	0	2
15	Математическое описание дискретных САУ. Лекция 4	2	0	0	2
16	Моделирование дискретных САУ. Занятие 4	0	2	0	2
17	Структурные схемы дискретных импульсных систем	2	0	0	2
18	Моделирование линейных импульсных систем	0	2	0	2
19	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0

#### Теория автоматического управления. Часть 2

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/97bd60fc-b01f-4624-891b-11f49026196f>

20	Моделирование цифровых систем управления	2	0	0	2
21	Моделирование ЦСУ	0	2	0	2
22	Анализ ЦСУ на основе дискретной модели. Лекция 1	2	0	0	2
23	Анализ ЦСУ. Занятие 1	0	2	0	2
24	Анализ ЦСУ на основе дискретной модели. Лекция 2	2	0	0	2
25	Анализ ЦСУ. Занятие 2	0	2	0	2
26	Синтез дискретных САУ. Лекция 1	2	0	0	2
27	Синтез дискретных САУ. Занятие 1	0	2	0	2
28	Синтез дискретных САУ. Лекция 2	2	0	0	2
29	Синтез дискретных САУ. Занятие 2	0	2	0	2
30	Релейные САУ. Лекция 1	2	0	0	2
31	Моделирование релейных систем. Занятие 1	0	2	0	2
32	Релейные САУ. Лекция 2	2	0	0	2
33	Моделирование релейных систем. Занятие 2	0	2	0	2
34	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
35	Экзамен по дисциплине "Теория автоматического управления"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	32	32	0	64

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература.

1. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления: учебное методическое пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 162 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13869.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Федотов, А.В. Основы теории автоматического управления: учебное пособие / А. В. Федотов. — 2-е изд. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-4486-0570-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83344.html> (дата обращения: 17.05.2024). —

#### Теория автоматического управления. Часть 2

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/97bd60fc-b01f-4624-891b-11f49026196f>

Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Кудинов, Ю. И. Практическая работа в MATLAB: учебное пособие / Ю. И. Кудинов. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 62 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55606.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Синтез линейных систем автоматического управления в среде MATLAB: учебно-методическое пособие / М. Ю. Васильева, А. А. Усманова, И. Г. Габдрахманов, А. И. Валиев. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-7882-2270-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96543.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Борисевич, А.В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB: монография / А.В. Борисевич. - Москва: Инфра-М, 2014. - 200 с. - ISBN 978-5-16-101828-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/470329> (дата обращения: 17.05.2024). - Режим доступа: по подписке.
6. Гаврилов, А.Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы): учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.П. Барметов, А.А. Хвостов; под редакцией С.Г. Тихомиров. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 244 с. — ISBN 978-5-00032-176-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/50645.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Рыбак, Л.А. Теория автоматического управления. Часть I. Непрерывные системы: учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 121 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28400.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Рыбак, Л.А. Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы: учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 65 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28401.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>
3. Документация MatLab. Режим доступа: <https://www.mathworks.com/help/matlab/>
4. Документация MatLab и Simulink на русском языке. Режим доступа: <https://docs.exponenta.ru/>

## Теория автоматического управления. Часть 2

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/97bd60fc-b01f-4624-891b-11f49026196f>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru>
- Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.  
Система MatLab с пакетом Simulink.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры для учащихся.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Школы компьютерных наук  
М.Н. Первалова  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Цыганова М.С.

**Теория автоматического управления**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-1, ОПК-6, ПК-1.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Теория автоматического управления. Часть 1

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны **знать:**

- основные положения теории управления, принципы построения систем управления;
- математический аппарат, необходимый для описания, анализа и синтеза САУ;
- основные особенности цифровых систем управления;
- методы анализа непрерывных и дискретных САУ;
- методы синтеза САУ (с учетом требований к качеству управления);
- основные возможности современных программных пакетов для выполнения инженерных расчетов в задачах анализа и синтеза САУ;

**уметь:**

- выполнять построение математических моделей непрерывных и дискретных САУ;
- выполнять анализ моделей САУ: исследование на устойчивость, определение основных показателей качества управления в переходном и установившемся режиме;
- решать задачи синтеза САУ: обоснованно выбирать структуру САУ, осуществлять параметрическую оптимизацию управляющих устройств; синтезировать алгоритмы управления, исходя из заданных требований к качеству управления;
- использовать современное программное обеспечение при решении задач анализа и синтеза САУ;

**владеть:** навыками выполнения расчетов, необходимых для решения задач анализа и синтеза линейных САУ.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	5	5
	час	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		72	72
Лекции		36	36
Практические занятия		36	36
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		108	108
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

### Теория автоматического управления. Часть 1

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/f3ed5f97-de3c-4367-b413-5fabff93b812>

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 5 семестре</b>	36	36	0	72
	Теория автоматического управления. Часть 1	36	36	0	72
1	Основные понятия теории управления. Лекция 1	2	0	0	2
2	Знакомство с системой MatLab.	0	2	0	2
3	Основные понятия теории управления. Лекция 2	2	0	0	2
4	Организация символьных вычислений в системе MatLab.	0	2	0	2
5	Математический аппарат ТАУ. Лекция 1	2	0	0	2
6	Математический аппарат ТАУ. Занятие 1	0	2	0	2
7	Математический аппарат ТАУ. Лекция 2	2	0	0	2
8	Математический аппарат ТАУ. Занятие 2	0	2	0	2
9	Математический аппарат ТАУ. Лекция 3	2	0	0	2
10	Математический аппарат ТАУ. Занятие 3	0	2	0	2
11	Математический аппарат ТАУ. Лекция 4	2	0	0	2
12	Математический аппарат ТАУ. Занятие 4	0	2	0	2
13	Математическое описание непрерывных систем управления. Лекция 1	2	0	0	2
14	Моделирование СУ в системе MatLab. Занятие 1	0	2	0	2

15	Математическое описание непрерывных систем управления. Лекция 2	2	0	0	2
16	Моделирование СУ в системе MatLab. Занятие 2.	0	2	0	2
17	Математическое описание непрерывных систем управления. Лекция 3	2	0	0	2
18	Моделирование СУ в системе MatLab. Занятие 3	0	2	0	2
19	Анализ непрерывных СУ. Устойчивость линейных СУ. Лекция 1	2	0	0	2
20	Исследование непрерывных СУ на устойчивость. Занятие 1	0	2	0	2
21	Анализ непрерывных СУ. Устойчивость линейных СУ. Лекция 2	2	0	0	2
22	Исследование непрерывных СУ на устойчивость. Занятие 2	0	2	0	2
23	Консультация	0	0	0	0
24	Анализ непрерывных СУ. Робастная устойчивость линейных СУ	2	0	0	2
25	Робастная устойчивость линейных СУ	0	2	0	2
26	Анализ непрерывных СУ. Исследование качества управления в переходном режиме.	2	0	0	2
27	Исследование качества СУ в переходном режиме	0	2	0	2
28	Анализ непрерывных СУ. Исследование качества управления в установившемся режиме	2	0	0	2
29	Исследование качества СУ в установившемся режиме	0	2	0	2
30	Анализ непрерывных СУ. Исследование качества управления	2	0	0	2
31	Построение математических моделей и анализ непрерывных СУ. Занятие 1	0	2	0	2
32	Модели СУ типа «вход – состояние – выход»	2	0	0	2
33	Построение математических моделей и анализ непрерывных СУ. Занятие 2	0	2	0	2
34	Итоговое занятие	2	0	0	2
35	Построение математических моделей и анализ непрерывных СУ. Занятие 3	0	2	0	2
36	Итоговое занятие	2	0	0	2
37	Построение математических моделей и анализ непрерывных СУ. Занятие 3	0	2	0	2
38	Консультация	0	0	0	0
39	Зачет по первой части дисциплины ТАУ	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	36	36	0	72

#### **4. Система оценивания.**

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1 Литература.**

1. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления: учебное методическое пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 162 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13869.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Федотов, А.В. Основы теории автоматического управления: учебное пособие / А. В. Федотов. — 2-е изд. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-4486-0570-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83344.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Кудинов, Ю. И. Практическая работа в MATLAB: учебное пособие / Ю. И. Кудинов. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 62 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55606.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Синтез линейных систем автоматического управления в среде MATLAB: учебно-методическое пособие / М. Ю. Васильева, А. А. Усманова, И. Г. Габдрахманов, А. И. Валиев. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-7882-2270-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96543.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Борисевич, А.В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB: монография / А.В. Борисевич. - Москва: Инфра-М, 2014. - 200 с. - ISBN 978-5-16-101828-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/470329> (дата обращения: 17.05.2024). – Режим доступа: по подписке.
6. Гаврилов, А.Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы): учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.П. Барметов, А.А. Хвостов; под редакцией С.Г. Тихомиров. — Воронеж: Воронежский государственный

университет инженерных технологий, 2016. — 244 с. — ISBN 978-5-00032-176-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/50645.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Рыбак, Л.А. Теория автоматического управления. Часть I. Непрерывные системы: учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 121 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28400.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Рыбак, Л.А. Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы: учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 65 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28401.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>
3. Документация MatLab. Режим доступа: <https://www.mathworks.com/help/matlab/>
4. Документация MatLab и Simulink на русском языке. Режим доступа: <https://docs.exponenta.ru/>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru>
- Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.  
Система MatLab с пакетом Simulink.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры для учащихся.

## **Теория автоматического управления. Часть 1**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/f3ed5f97-de3c-4367-b413-5fabff93b812>

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ШКН  
Первалова Мария Николаевна  
РАЗРАБОТЧИК  
Курасов Д.А.

**ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: Автоматизированные системы управления технологическим  
процессом  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-1, ОПК-5, ОПК-9, ПК-1*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Теория механизмов и машин

В процессе освоения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

**ОПК-1** – Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

**ОПК-5** – Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

**ОПК-9** – Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

**ПК-1** – Способен исследовать автоматизируемый объект и выполнять подготовку технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами.

Перечень планируемых результатов освоения дисциплины:

#### **Знать:**

- классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов механизмов.
- основные кинематические и динамические закономерности для математического моделирования мехатронных и робототехнических систем.
- классификацию, критерии работоспособности различных видов механизмов.
- выбор программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами в машиностроении.

#### **Уметь:**

- составлять уравнения движения для отдельных точек и элементов механических систем и формировать на их основе математические модели для мехатронных и робототехнических систем.
- разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.
- идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях мехатронных и робототехнических систем при наличии их схемы, чертежа или доступного для разработки образца и оценивать их основные характеристики.
- проводить структурный, кинематический, силовой и динамический анализ механизмов в составе робототехнических систем и определять соответствующие параметры механизмов с применением информационных технологий.
- пользоваться справочной технической литературой.

#### **Владеть:**

- методами математического моделирования движения как для отдельных элементов, так и в целом механических систем.
- методами инсталляции системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем.
- основной терминологией в области теории механизмов и машин.
- основными методами проектирования основных видов механизмов в составе машин.

### Теория механизмов и машин

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/b5fcdef2-6935-47de-ac7a-bdcbbf0260f7>

- навыками применения пакетов прикладных программ при анализе и синтезе механизмов в составе робототехнических систем с использованием возможностей информационных технологий.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		28	28
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 5 семестре</b>	28	0	28	56
	Теория механизмов и машин	28	0	28	56
1	Основные понятия и определения ТММ	2	0	0	2
2	Механизм как система звеньев	0	0	2	2
3	Основные виды механизмов	2	0	0	2
4	Механизм как система звеньев	0	0	2	2
5	Структурный синтез механизмов	2	0	0	2

### Теория механизмов и машин

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/b5fcdef2-6935-47de-ac7a-bdcbbf0260f7>

6	Структурный анализ и классификация плоских рычажных механизмов	0	0	2	2
7	Структурный синтез механизмов	2	0	0	2
8	Механизм как система точек	0	0	2	2
9	Кинематический анализ механизмов	2	0	0	2
10	Кинематический анализ рычажных механизмов	0	0	2	2
11	Кинематический анализ механизмов	2	0	0	2
12	Кинематика механизмов	0	0	2	2
13	Силовой анализ механизмов	2	0	0	2
14	Силовой анализ рычажных механизмов	0	0	2	2
15	Консультация	0	0	0	0
16	Силовой анализ механизмов	2	0	0	2
17	Кинематика и кинетостатика механизмов	0	0	2	2
18	Динамический анализ механизмов	2	0	0	2
19	Балансировка ротора и динамическое уравновешивание вращающихся масс	0	0	2	2
20	Динамический анализ механизмов	2	0	0	2
21	Определение приведённого момента инерции звеньев механизмов	0	0	2	2
22	Задачи и этапы синтеза механизмов	2	0	0	2
23	Определение основных размеров зубчатых колёс	0	0	2	2
24	Синтез зубчатых зацеплений	2	0	0	2
25	Построение зубьев эвольвентного профиля инструментальной рейкой	0	0	2	2
26	Синтез планетарных механизмов	2	0	0	2
27	Кинематический анализ зубчатых механизмов	0	0	2	2
28	Синтез кулачковых механизмов	2	0	0	2
29	Синтез кулачковых механизмов	0	0	2	2
30	Консультация	0	0	0	0
31	Аттестация 1	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	28	0	28	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**Теория механизмов и машин**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/b5fcdef2-6935-47de-ac7a-bdcbbf0260f7>

## 5.1 Литература:

### *Основная литература*

1. Теория механизмов и машин (проектирование и моделирование механизмов и их элементов) / Соболев А.Н., Некрасов А.Я., Схиртладзе А.Г. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 254 с. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=328131> (дата обращения: 20.05.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Матвеев, Л.В. Матвеева. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 320 с. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=274744> (дата обращения: 20.05.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Теория механизмов и машин : учеб. пособие / О.В. Мкртычев. - М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. - 553 с. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=304376> (дата обращения: 20.05.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Смелягин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 263 с. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=422656> (дата обращения: 20.05.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### *Дополнительная литература*

1. Теория механизмов, машин и манипуляторов: Учебное пособие / Л.А. Борисенко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 285 с. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=422196> (дата обращения: 20.05.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Прикладная механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко [и др.]. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2023. – 2-е изд., доп. и перераб. – 339 с. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=432307> (дата обращения: 20.05.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2020. - 512 с. – <https://znanium.ru/catalog/document?id=395655> (дата обращения: 20.05.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Теория механизмов и машин: Учебное пособие / Белов М.И., Сорокин С.В., - 2-е изд. – М.: РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 322 с. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=422949> (дата обращения: 20.05.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. znanium.com – Электронно-библиотечная система;
2. studmedlib.ru –Электронная библиотека высшего учебного заведения;
3. window.edu.ru – Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
4. lib-bkm.ru – Сайт электронной библиотеки машиностроителя;
5. edu.ru – Федеральный портал «Российское образование»;
6. ru.wikipedia.org – Энциклопедия Википедия;
7. biblioclub.ru – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн»

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

## 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

## 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

### Теория механизмов и машин

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/b5fcdef2-6935-47de-ac7a-bdcbbf0260f7>

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Школы компьютерных наук  
М.Н. Первалова  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Цыганова М.С.

**Теория надежности систем**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины ОПК-2, ОПК-3, ПК-3.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные понятия теории надежности;
- математические методы, используемые в теории надежности;
- методы выбора и обоснования количественных показателей надежности;
- методы расчета основных показателей надежности технических систем;
- методы испытаний элементов и систем на надежность, методы обработки результатов испытаний;
- основные направления повышения надежности систем;

уметь:

- применять научные основы и математические методы теории надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации элементов и систем;
- выполнять расчет основных показателей надежности;
- использовать характеристики надежности при расчете показателей эффективности, экономичности, безопасности и живучести систем;

владеть: навыками выполнения инженерных расчетов, связанных с исследованием надежности технических систем.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		28	28
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 7 семестре</b>	28	28	0	56
	Теория надежности систем	28	28	0	56
1	Математический аппарат, используемый в теории надежности	4	6	0	10
2	Основные понятия теории надежности	2	0	0	2
3	Методы расчета показателей надежности	10	10	0	20
4	Исследование надежности технических систем	12	12	0	24
29	Консультация	0	0	0	0
30	Консультация	0	0	0	0
31	Экзамен по дисциплине	0	0	0	0
	<b>Итого (ак. часов)</b>	28	28	0	56

### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 5.1 Литература:

1. Острейковский, В. А. Теория надежности [Электронный ресурс]: Учеб, для вузов / В.А. Острейковский. - Москва: Высш. шк., 2003. - 463 с.: ил. - ISBN 5-06-004053-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/487996> (дата обращения:

**Теория надежности систем**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/85a32ee8-f0a1-40ab-a969-d21a228d2682>

- 17.05.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Каштанов, В.А. Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс] / В.А. Каштанов, А.И. Медведев. - 2-е изд., перераб. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 608 с. - ISBN 978-5-9221-1132-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544728> (дата обращения: 17.05.2024). – Режим доступа: по подписке
  3. Кравченко, И.Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - Москва: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с. (Технолог. сервис). ISBN 978-5-98281-298-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/307370> (дата обращения: 17.05.2024). – Режим доступа: по подписке

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Единое окно доступа к электронным образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/unilib/>
2. Национальный открытый университет ИНТУИТ <https://intuit.ru/>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru>
- Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры для учащихся.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

## **Теория надежности систем**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/85a32ee8-f0a1-40ab-a969-d21a228d2682>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
заместитель директора  
ШКН М. Н. Первалова  
РАЗРАБОТЧИК  
Григорьев М.В.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## **1. Планируемые результаты освоения дисциплины**

**1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):**

ОПК-1; ОПК-2; ОПК-11; ОПК-14

**1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

Знать современное состояние исследований в области технического зрения, принципы построения систем распознавания, модели представления и описания изображений.

Уметь проводить анализ предметной области и определять алгоритмы, применимые к данной задаче, определять назначение, выбирать методы и средства для построения систем технического зрения, строить системы технического зрения.

Владеть аппаратом простейшего анализа изображений и сегментации, аппаратом сегментации изображений, аппаратом анализа видеопотока в реальном времени.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		20	20
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		36	36
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (академические часы)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	4	5	6	7
1	Системы технического зрения	2	0	0	2
2	Представление изображения	2	0	4	6
3	Сегментация	4	0	6	10
4	Машинное обучение	4	0	10	14
5	Искусственные нейронные сети	4	0	8	12
6	Обработка видеоизображений	4	0	8	12
	Итого (часов)	20	0	36	56

#### **4. Система оценивания**

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Литература:**

1. Корнеев, И. К. Технические средства управления : учебник / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 200 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003620-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991843> (дата обращения: 20.05.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Селянкин, В. В. Решение задач компьютерного зрения: Учебное пособие / Селянкин В.В. - Таганрог:Южный федеральный университет, 2016. - 92 с.: ISBN 978-5-9275-2090-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991922> (дата обращения: 20.05.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Родионов, Ю.А. Основы микросенсорики : учеб. пособие / Ю.А. Родионов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 288 с. - ISBN 978-5-9729-0336-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053390> (дата обращения: 20.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **5.2. Электронные образовательные ресурсы:**

<http://www.habrahabr.ru>

**6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Видеотека «Решение» - <https://eduvideo.online/>
2. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://rusneb.ru/>

**7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:
  - платформа Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост
  - пакет офисных программ Libre Office
  - язык программирования Python

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

- Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий;
- для проведения лекционных занятий: компьютер, экран, проектор;
- для проведения лабораторных занятий: компьютеры с выходом в интернет.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ШКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК

Монтанари С.Г.

**Электрические машины**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки (специальности)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

профиль подготовки (специализация)

Автоматизированные системы управления технологическим процессом

Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-1, ОПК-10, ПК-1.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Знать:

- о качественных и количественных сторонах физических процессов, происходящих в электротехнических и электронных устройствах;
- методы математического анализа, основные подходы к решению практических задач, связанных с анализом электрических цепей;
- основные принципы работы и особенности применения электротехнических и электронных узлов и устройств.

### Уметь:

- проводить базовые теоретические и экспериментальные исследования автоматизируемых объектов электротехнического и электронного оборудования;
- контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;
- оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследований;
- применять общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
- использовать основные приемы анализа электрических цепей.

### Владеть:

- приемами и навыками решения конкретных задач из разных областей электротехники и схемотехники, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		28	28
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88

Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет
---	--	--------------------------

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак. час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
<b>Лекции</b>					
1.	Цепи трехфазного тока. Основные понятия и определения. Соединение типа «звезда». Соединение типа «треугольник». Мощность трехфазного тока.	3	0	0	3
2.	Переходные процессы в RC- и RLC-цепях.	2	0	0	2
3.	Устройство, конструкция и принцип действия трансформатора.	3	0	0	3
4.	Электрические машины постоянного и переменного токов. Генераторы.	4	0	0	4
5.	Электродвигатели постоянного тока. Конструкция и принцип работы. Управление.	4	0	0	4
6.	Синхронные электродвигатели. Конструкция и принцип работы. Управление.	4	0	0	4
7.	Шаговые электродвигатели. Конструкция и принцип работы. Управление.	4	0	0	4
8.	Асинхронные двигатели. Конструкция и принцип работы. Управление.	4	0	0	4
<b>Лабораторные занятия</b>					
1.	Исследование трансформатора.	0	0	6	6
2.	Электрические цепи трехфазного переменного тока.	0	0	6	6

3.	Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.	0	0	8	8
4.	Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	0	0	8	8
5.	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	28	0	28	56

#### 4. Система оценивания

В 5 семестре обучающийся выполняет и сдаёт все 4 лабораторные работы, и сдаёт дифференцированный зачет. Билет содержит 2 теоретических вопроса по тематике лекционных занятий.

Ответы на экзаменационный билет оцениваются по следующим критериям:

"отлично" - студент дал полный ответ на теоретические вопросы;

"хорошо" - студент показал систематические знания по дисциплине, но имеются недочеты в ответах;

"удовлетворительно" - студент имеет представления об основных явлениях и законах, однако недостаточно владеет теоретическим материалом, и допускает в ответах ошибки, которые может исправить под руководством преподавателя;

"неудовлетворительно" - студент не имеет систематических знаний, слабо разбирается в теоретических вопросах, допускает принципиальные ошибки в ответах.

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Основная литература:

- Игнатович, Виктор Михайлович. Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для вузов / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 181 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/490137> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/490137>>.
- Киселев, Василий Игоревич. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: учебник и практикум для вузов / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 184 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/489704> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/489704>>.

##### 5.2 Дополнительная литература:

- Копылов, Игорь Петрович. Проектирование электрических машин: учебник для вузов / И. П. Копылов. — 4-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 828 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/488330> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/488330>>.

##### 5.3 Электронные образовательные ресурсы:

- Вузовские электронно-библиотечные системы учебной литературы.
- eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>

**6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Базы данных научно-технической информации, научных трудов, статей и других материалов, доступных в Тюменском государственном университете <https://www.utmn.ru/upload/medialibrary/fc5/Perechen-podpisnykh-litsenzionnykh-baz-dannykh-i-baz-dannykh-dostupnykh-v-ramkakh-natsionalnoy-podpiski.doc> (дата обращения: 10.04.2024).

**7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, рассчитанная на 30-40 человек, оборудованная мультимедийными средствами, а так же меловой или интерактивной доской.

Для лабораторных занятий - лаборатория со специализированным лабораторным оборудованием, аналоговые и цифровые приборы для электроизмерений, мультимедийное и компьютерное оборудование.

Список оборудования для проведения лабораторных работ:

лабораторный стенд «Электрические цепи», исполнение моноблочное ручное со столон-трансформером ЭЦ-МР; стенды лабораторные «Электрические цепи»; лабораторный стенд «Основы электрических машин и электропривода».

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ШКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК

Монтанари С.Г.

Электротехника и схемотехника

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Автоматизированные системы управления технологическим процессом

Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

**1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:** ОПК-1, ОПК-10, ПК-1.

**1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

### Знать:

- о качественных и количественных сторонах физических процессов, происходящих в электротехнических и электронных устройствах;
- методы математического анализа, основные подходы к решению практических задач, связанных с анализом электрических цепей;
- основные принципы работы и особенности применения электротехнических и электронных узлов и устройств.

### Уметь:

- проводить базовые теоретические и экспериментальные исследования автоматизируемых объектов электротехнического и электронного оборудования;
- контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;
- оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследований;
- применять общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
- использовать основные приемы анализа электрических цепей.

### Владеть:

- приемами и навыками решения конкретных задач из разных областей электротехники и схемотехники, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		60	60
Лекции		26	26
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		34	34
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		84	84

Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет
---	--	--------------------------

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак. час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
<b>Лекции</b>					
1.	Введение. Общие положения и основные понятия электротехники и схемотехники.	1	0	0	1
2.	Линейные цепи постоянного тока.	4	0	0	4
3.	Нелинейные цепи постоянного тока.	2	0	0	2
4.	Электрические цепи переменного однофазного тока.	6	0	0	6
5.	Полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы.	3	0	0	3
6.	Усилители электрических сигналов.	3	0	0	3
7.	Генераторы электрических колебаний.	2	0	0	2
8.	Элементы цифровой электроники.	2	0	0	2
9.	Сигналы и их классификация.	2	0	0	2
10.	Прохождение гармонического сигнала через нелинейную цепь.	1	0	0	1
<b>Лабораторные занятия</b>					
1.	Электрическая цепь постоянного тока.	0	0	4	4
2.	Нелинейная электрическая цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов.	0	0	4	4
3.	Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением элементов.	0	0	4	4
4.	Частотные свойства электрических цепей.	0	0	4	4
5.	Исследование диодов.	0	0	4	4

6.	Исследование биполярного транзистора.	0	0	4	4
7.	Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя на операционном усилителе.	0	0	4	4
8.	Исследование логических элементов цифровых интегральных микросхем.	0	0	4	4
9.	Исследование JK-триггера и счетчика.	0	0	2	2
10.	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	26	0	34	60

#### 4. Система оценивания

В 4 семестре обучающийся выполняет и сдаёт все 9 лабораторных работы, и сдаёт дифференцированный зачет. Билет содержит 2 теоретических вопроса по тематике лекционных занятий.

Ответы на экзаменационный билет оцениваются по следующим критериям:

"отлично" - студент дал полный ответ на теоретические вопросы;

"хорошо" - студент показал систематические знания по дисциплине, но имеются недочеты в ответах;

"удовлетворительно" - студент имеет представления об основных явлениях и законах, однако недостаточно владеет теоретическим материалом, и допускает в ответах ошибки, которые может исправить под руководством преподавателя;

"неудовлетворительно" - студент не имеет систематических знаний, слабо разбирается в теоретических вопросах, допускает принципиальные ошибки в ответах.

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 7.1 Основная литература:

1. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3553> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Здыренкова, Т. В. Электротехника и электроника : учебное пособие / Т. В. Здыренкова, В. А. Михеев, В. А. Стариков ; А. Н. Животова [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, 2013. — 412 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110075> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Новиков, Ю. Н. Основные понятия и законы теории цепей, методы анализа процессов в цепях : учебное пособие / Ю. Н. Новиков. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1184-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/691> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Водовозов, А. М. Основы электроники : учебное пособие / А. М. Водовозов. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-9729-0346-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053394> (дата обращения: 02.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

##### 7.2 Дополнительная литература:

1. Шошин, Е. Л. Электроника. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / Е. Л. Шошин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 238 с. — ISBN 978-5-4497-0508-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100742.html> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **5.3 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Вузовские электронно-библиотечные системы учебной литературы.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>

### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Базы данных научно-технической информации, научных трудов, статей и других материалов, доступных в Тюменском государственном университете <https://www.utmn.ru/upload/medialibrary/fc5/Perechen-podpisnykh-litsenzionnykh-baz-dannykh-i-baz-dannykh-dostupnykh-v-ramkakh-natsionalnoy-podpiski.doc> (дата обращения: 24.04.2020).

### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, рассчитанная на 30-40 человек, оборудованная мультимедийными средствами, а так же меловой или интерактивной доской.

Для лабораторных занятий - лаборатория физического практикума со специализированным лабораторным оборудованием, аналоговые и цифровые приборы для электроизмерений, мультимедийное и компьютерное оборудование.

Список оборудования для проведения лабораторных работ:

лабораторный стенд «Электрические цепи», исполнение моноблочное ручное со столом-трансформером ЭЦ-МР; стенды лабораторные «Электрические цепи», стенды лабораторные «Основы электроники».

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Первалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК  
Ивашко А.Г.

**Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-3; ОПК-8; ОПК-14.*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Знает основополагающие принципы проектирования и, построение моделей и алгоритмов бизнес процессов управления производственным предприятием, применяемых в системах АСУ и АСУПП .

Умеет проводить проектирование программного обеспечения ERP систем на базе платформы 1С.

**Знает:**

- основные потребности обслуживающего персонала

**Умеет:**

- разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала

**ОПК-3-** Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня

**ОПК-8-** Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

**ОПК-14-** Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		28	28
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 7 семестре</b>	28	28	0	56
	Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности	28	28	0	56
1	Лекционное занятие 1	2	0	0	2
2	Практическое занятие	0	2	0	2
3	Лекционное занятие 2	2	0	0	2
4	Практическое занятие	0	2	0	2
5	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
6	Практическое занятие	0	2	0	2
7	Лекционное занятие 12	2	0	0	2
8	Практическое занятие	0	2	0	2
9	Лекционное занятие 4	2	0	0	2
10	Консультация	0	0	0	0
11	Практическое занятие	0	2	0	2
12	Лекционное занятие 5	2	0	0	2
13	Практическое занятие	0	2	0	2
14	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
15	Практическое занятие	0	2	0	2
16	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
17	Практическое занятие	0	2	0	2
18	Лекционное занятие 8	2	0	0	2
19	Практическое занятие	0	2	0	2
20	Лекционное занятие 12	2	0	0	2
21	Практическое занятие	0	2	0	2
22	Лекционное занятие 9	2	0	0	2
23	Практическое занятие	0	2	0	2
24	Лекционное занятие 10	2	0	0	2
25	Практическое занятие	0	2	0	2
26	Лекционное занятие 11	2	0	0	2
27	Практическое занятие	0	2	0	2
28	Лекционное занятие 12	2	0	0	2

29	Практическое занятие	0	2	0	2
30	Консультация	0	0	0	0
31	Аттестация 1	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	28	28	0	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференциального зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

Основная литература

1. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие / Клепиков В.В., Султан-заде Н.М., Схиртладзе А.Г. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2024. - 208 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011109-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/513582> (дата обращения: 02.05.2024). – Режим доступа: по подписке
2. Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для вузов / В. Г. Храменков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 415 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00854-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490134> (дата обращения: 27.05.2024).

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Единое окно доступа к электронным образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/unilib/>

#### 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
- <https://e.lanbook.com/>
- Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru>

#### 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

#### 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

**Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности**  
<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/9e815778-2c9e-44c8-b2f4-f3a63d69a2b7>

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Ивашко А.Г.

**Автоматизация электрических систем**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК – 3, ОПК-8, ОПК-14.*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Автоматизация электрических систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Знает основополагающие принципы проектирования и, построение моделей и алгоритмов бизнес процессов управления производственным предприятием, применяемых в системах АСУ и АСУПП .

Умеет проводить проектирование программного обеспечения ERP систем на базе платформы 1С.

**Знает:**

- основные потребности обслуживающего персонала

**Умеет:**

- разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала

**ОПК-3-** Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня

**ОПК-8-** Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

**ОПК-14-** Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		28	28
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

### Автоматизация электрических систем

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/051e9add-6f6c-43f1-8caf-21388ba6fee>

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 7 семестре</b>	28	28	0	56
	Автоматизация электрических систем	28	28	0	56
1	Лекционное занятие 1	2	0	0	2
2	Практическое занятие	0	2	0	2
3	Лекционное занятие 2	2	0	0	2
4	Практическое занятие	0	2	0	2
5	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
6	Практическое занятие	0	2	0	2
7	Лекционное занятие 12	2	0	0	2
8	Практическое занятие	0	2	0	2
9	Лекционное занятие 4	2	0	0	2
10	Практическое занятие	0	2	0	2
11	Лекционное занятие 5	2	0	0	2
12	Практическое занятие	0	2	0	2
13	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
14	Практическое занятие	0	2	0	2
15	Консультация	0	0	0	0
16	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
17	Практическое занятие	0	2	0	2
18	Лекционное занятие 8	2	0	0	2
19	Практическое занятие	0	2	0	2
20	Лекционное занятие 12	2	0	0	2
21	Практическое занятие	0	2	0	2
22	Лекционное занятие 9	2	0	0	2
23	Практическое занятие	0	2	0	2
24	Лекционное занятие 10	2	0	0	2
25	Практическое занятие	0	2	0	2
26	Лекционное занятие 11	2	0	0	2
27	Практическое занятие	0	2	0	2
28	Лекционное занятие 12	2	0	0	2
29	Практическое занятие	0	2	0	2
30	Консультация	0	0	0	0

**Автоматизация электрических систем**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/051e9add-6f6c-43f1-8caf-21388ba6fee>

31	Аттестация 1	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	28	28	0	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифзачета (зачет с оценкой).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Чепчуров, Б.С. Четвериков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 274 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5bf2838b23e9f5.83215632](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5bf2838b23e9f5.83215632). - ISBN 978-5-16-014256-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/972297> (дата обращения: 14.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: Учебник / А.А. Чекмарев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 396 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010353-2. - Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=485226>.

3. Целищев, Е.С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учеб. пособие / Е.С. Целищев, А.В. Котлова, И.С. Кудряшов. — Москва ; Вологда : ИнфраИнженерия, 2019. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0310-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048731> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### 5.2. Электронные образовательные ресурсы:

1. Единое окно доступа к электронным образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/unilib/>
2. <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

#### 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru>
2. Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

#### 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

#### Автоматизация электрических систем

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/051e9add-6f6c-43f1-8caf-21388ba6fee>

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Первалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК  
Первалова М.Н.

**Основы инженерной графики**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-6

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Основы инженерной графики

В результате студент должен

Знать:

- виды нормативно-технической документации;
- правила чтения документации различных видов;
- способы графического представления объектов, пространственных образов и схем;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);
- правила выполнения чертежей, технических рисунков и эскизов;
- технику и принципы нанесения размеров;
- классы точности и их обозначение на чертежах.

Уметь:

- читать рабочие и сборочные чертежи и схемы;
- выполнять эскизы, технические рисунки и простые чертежи деталей, их элементов, узлов;

Владеть:

- методами разработки чертежно-графической документации.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		64	64
Лекции		16	16
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		48	48
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

Основы инженерной графики

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/57a062e5-cab0-401c-bf09-7f73a64a64f8>

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 2 семестре</b>	16	0	48	64
	Основы инженерной графики	16	0	48	64
1	Правила выполнения чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД.	2	0	0	2
2	ЛР 1	0	0	2	2
3	ЛР 2	0	0	2	2
4	Правила выполнения чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД.	2	0	0	2
5	ЛР 3	0	0	2	2
6	КР 1	0	0	2	2
7	Форматы, масштабы, линии, шрифты	2	0	0	2
8	ЛР 4	0	0	2	2
9	ЛР 5	0	0	2	2
10	Форматы, масштабы, линии, шрифты	2	0	0	2
11	ЛР 6	0	0	2	2
12	КР 2	0	0	2	2
13	Основы геометрического черчения	2	0	0	2
14	ЛР 7	0	0	2	2
15	ЛР 8	0	0	2	2
16	Основы геометрического черчения	2	0	0	2
17	ЛР 9	0	0	2	2
18	КР 3	0	0	2	2
19	Аксонметрические проекции	2	0	0	2
20	ЛР 10	0	0	2	2
21	ЛР 11	0	0	2	2
22	Основы машиностроительного черчения	2	0	0	2
23	ЛР 12	0	0	2	2
24	КР 4	0	0	2	2
25	ЛР 13	0	0	2	2
26	ЛР 14	0	0	2	2
27	ЛР 15	0	0	2	2
28	КР 5	0	0	2	2
29	КР 6	0	0	2	2

### Основы инженерной графики

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/57a062e5-cab0-401c-bf09-7f73a64a64f8>

30	КР 7	0	0	2	2
31	Итоговое задание по курсу ОИГ	0	0	2	2
33	Консультация	0	0	0	0
41	Аттестация	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	0	48	64

#### 4. Система оценивания.

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) системы оценок. Дифзачет (зачет с оценкой) студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических работ, индивидуальных домашних заданий, контрольных работ. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины:

61 - 76 баллов - удовлетворительно;

77 - 90 баллов - хорошо;

91 -100 баллов - отлично.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен сдать дифзачет.

Примечание. Студент, желающий исправить оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу зачета. Каждая лекция оценивается в 1 балл (посещение, конспектирование материала, работа на лекции). Каждое практическое/семинарское/лабораторное занятие выполняется предложенная работа по теме лекции, которая оценивается в зависимости от сложности задания.

По дисциплине предусмотрена итоговая контрольная работа.

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: Учебник / А.А. Чекмарев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 396 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010353-2. - Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=485226>

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Руководство по основным принципам работы в используемом САПР.

#### 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
- <https://e.lanbook.com/>

#### 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

#### 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

#### Основы инженерной графики

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/57a062e5-cab0-401c-bf09-7f73a64a64f8>

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, ПК с установленным САПР.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
ЗАМ.ДИРЕКТОРА ШКН  
РАЗРАБОТЧИК  
Ивашко А.Г.

**Теоретическая механика**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06:Мехатроника и робототехника  
профиль подготовки Автоматизированные системы управления технологическим процессом

Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-6

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Теоретическая механика

- В процессе освоения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

• Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Знать:

- основные приемы эффективного управления собственным временем
- основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.

Уметь:

- эффективно планировать и контролировать собственное время.
- использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.

Владеть:

- методами управления собственным временем.
- технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков.
- методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		50	50
Лекции		24	24
Практические занятия		26	26
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		<b>94</b>	94
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

### Теоретическая механика

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/75a2ed43-7275-4ac4-86b7-baf335c87e45>

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 4 семестре</b>	24	26	0	50
	Теоретическая механика	24	26	0	50
1	Лекционное занятие 1	2	0	0	2
2	Практическое занятие 1	0	2	0	2
3	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
4	Практическое занятие 3	0	2	0	2
5	Лекционное занятие 4	2	0	0	2
6	Практическое занятие 4	0	2	0	2
7	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
8	Практическое занятие 6	0	2	0	2
9	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
10	Практическое занятие 7	0	2	0	2
11	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
12	Практическое занятие 8	0	2	0	2
13	Лекционное занятие 9	2	0	0	2
14	Практическое занятие 9	0	2	0	2
15	Консультация	0	0	0	0
16	Лекционное занятие 10	2	0	0	2
17	Практическое занятие 10	0	2	0	2
18	Лекционное занятие 12	2	0	0	2
19	Практическое занятие 12	0	2	0	2
20	Лекционное занятие 13	2	0	0	2
21	Практическое занятие 13	0	2	0	2
22	Лекционное занятие 15	2	0	0	2
23	Практическое занятие 15	0	2	0	2
24	Лекционное занятие 16	2	0	0	2
25	Практическое занятие 16	0	2	0	2
26	Практическое занятие 17	0	2	0	2
27	Консультация	0	0	0	0
28	Консультация	0	0	0	0
29	Консультация	0	0	0	0
30	Консультация	0	0	0	0
31	Консультация	0	0	0	0
32	Консультация	0	0	0	0
33	Консультация	0	0	0	0
34	Консультация	0	0	0	0

**Теоретическая механика**

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/75a2ed43-7275-4ac4-86b7-baf335c87e45>

35	Консультация	0	0	0	0
36	Консультация	0	0	0	0
37	Консультация	0	0	0	0
38	Консультация	0	0	0	0
39	Консультация	0	0	0	0
40	Консультация	0	0	0	0
41	Аттестация 1	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	24	26	0	50

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференциального зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

##### 5.1 Литература:

1. Завистовский, В. Э. Техническая механика: детали машин : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 350 с. — (Высшее образование: Магистратура).— [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5d199463a99d77.06586963](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5d199463a99d77.06586963). - ISBN 978-5-16-015257-8. -Текст :электронный. -URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020988> (дата обращения: 26.03.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Белов, М. И. Теоретическая механика / М. И. Белов, Б. В. Пылаев. - 2-е изд. -Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).- ISBN 978-5-369-01574-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048445> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Бурчак, Г. П. Теоретическая механика : учеб. пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/9955](http://www.dx.doi.org/10.12737/9955). - ISBN 978-5-16-009648-3. – Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/942814> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Литвинова, Э. В. Теоретическая механика: Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графической работы по статике / Литвинова Э.В., Пшеничная-Ажермачёва К.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 74 с. (Крымский федеральный университет 100 лет)ISBN 978-5-16-106881-6 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978523> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: по подписке.
5. Кирсанов, М. Н. Решения задач по теоретической механике : учебное пособие / М.Н. Кирсанов. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 12737/1102072. - ISBN 978-5-16-016344-4. - Текст:

##### Теоретическая механика

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/75a2ed43-7275-4ac4-86b7-baf335c87e45>

электронный.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1102072> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: по подписке.

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Единое окно доступа к электронным образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/unilib/>
2. Национальный открытый университет ИНТУИТ <https://intuit.ru/>
3. Документация системы MatLab: <https://docs.exponenta.ru/matlab/index.html>
4. Документация пакета Simulink: <https://docs.exponenta.ru/simulink/index.html>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru>
- Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.  
пакет MatLab.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Зам. директора ШКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Салтанова Т.В.

Теория вероятностей  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Автоматизированные системы управления технологическим процессом  
Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК - 6

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Теория вероятностей

Знать теоретический материал по разделам курса: классическое определение вероятностей; теоремы сложения и умножения вероятностей; формула полной вероятности; формула Байеса; формула Бернулли; локальная и интегральная теоремы Лапласа; случайная величина; дискретная случайная величина и законы её распределения; числовые характеристики дискретной случайной величины; непрерывная случайная величина; числовые характеристики непрерывной случайной величины; функция распределения и плотность распределения вероятностей; основные виды распределений непрерывной случайной величины.

Уметь: применять теоретический материал при решении практических задач.

Компетенции:

УК- 6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		64	64
Лекции		16	16
Практические занятия		48	48
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 2 семестре</b>	16	48	0	64
	Теория вероятностей	16	48	0	64
1	Лекционное занятие 1	2	0	0	2
2	Практическое занятие 1	0	2	0	2
3	Практическое занятие 2	0	2	0	2
4	Практическое занятие 2	0	2	0	2
5	Лекционное занятие 2	2	0	0	2
6	Практическое занятие 3	0	2	0	2
7	Практическое занятие 4	0	2	0	2
8	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
9	Практическое занятие 5	0	2	0	2
10	Практическое занятие 6	0	2	0	2
11	Контрольная работа 1	0	2	0	2
12	Лекционное занятие 4	2	0	0	2
13	Практическое занятие 7	0	2	0	2
14	Консультация	0	0	0	0
15	Практическое занятие 8	0	2	0	2
16	Лекционное занятие 5	2	0	0	2
17	Консультация	0	0	0	0
18	Практическое занятие 9	0	2	0	2
19	Консультация	0	0	0	0
20	Практическое занятие 10	0	2	0	2
21	Консультация	0	0	0	0
22	Практическое занятие 10	0	2	0	2
23	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
24	Практическое занятие 12	0	2	0	2
25	Практическое занятие 11	0	2	0	2
26	Контрольная работа	0	2	0	2
27	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
28	Консультация	0	0	0	0
29	Практическое занятие 13	0	2	0	2
30	Консультация	0	0	0	0
31	Практическое занятие 14	0	2	0	2
32	Лекционное занятие 8	2	0	0	2
33	Практическое занятие 15	0	2	0	2
34	Практическое занятие 15	0	2	0	2
35	Консультация	0	0	0	0

36	Практическое занятие 16	0	2	0	2
37	Практическое занятие 16	0	2	0	2
38	Практическое занятие 16	0	2	0	2
39	Контрольная работа	0	2	0	2
40	Консультация	0	0	0	0
41	Аттестация 1	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	48	0	64

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*. При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2020 271 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/451059> (дата обращения: 06.02.2024). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/451059> ISBN 978-5-9916-9888-7 : 1099.00.

2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. 5-е изд., пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2020 538 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/456395> (дата обращения: 06.02.2024). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/456395> ISBN 978-5-534-10004-4 : 1349.00

3. Палий, И. А. Теория вероятностей. Задачник : учебное пособие для вузов / И. А. Палий. 3-е изд., испр. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2020 236 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/448936> (дата обращения: 06.02.2024). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. Пользователей <https://urait.ru/bcode/448936> ISBN 978-5-534-04641-0 : 559.00.

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

#### 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

#### 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

#### 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель,

доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.