

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.05.2024 16:56:43

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИМиКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК

Оленников А. А.

Наименование дисциплины Администрирование компьютерных систем и сетей  
Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки  
02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»  
Направленность (профиль): Технологии программирования и анализа больших данных  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-6, ПК-2*

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

### Администрирование компьютерных систем и сетей

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий (ОПК-6);
- готовностью к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях (ПК-2).

В результате освоения ОП выпускник должен:

#### **знания:**

- архитектуру современных сетевых устройств;
- общие подходы к проектированию и администрированию локально-вычислительных систем и сетей;
- принципы работы коммутаторов, маршрутизаторов и межсетевых экранов и способы их настройки.

#### **умения:**

- проектировать локально-вычислительные сети;
- настраивать и администрировать серверное и сетевое оборудование;
- проводить мониторинг сетей различных масштабов. .

#### **навыки:**

- навыки проектирования локально-вычислительных сетей;
- навыки настройки сетевого оборудования и узлов;
- навыки администрирования телекоммуникационного оборудования.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
<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		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

### 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 5 семестре	24	32	0	56
	Администрирование компьютерных систем и сетей	24	32	0	56
1	Лекционное занятие 1	2	0	0	2
2	Практическое занятие 1	0	2	0	2
3	Лекционное занятие 2	2	0	0	2
4	Практическое занятие 2	0	2	0	2
5	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
6	Практическое занятие 3	0	2	0	2
7	Практическое занятие 4	0	2	0	2
8	Лекционное занятие 4	2	0	0	2
9	Практическое занятие 5	0	2	0	2
10	Практическое занятие 6	0	2	0	2
11	Лекционное занятие 5	2	0	0	2
12	Практическое занятие 7	0	2	0	2
13	Практическое занятие 8	0	2	0	2
14	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
15	Практическое занятие 9	0	2	0	2
16	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
17	Практическое занятие 10	0	2	0	2
18	Практическое занятие 11	0	2	0	2
19	Лекционное занятие 8	2	0	0	2
20	Практическое занятие 12	0	2	0	2
21	Лекционное занятие 9	2	0	0	2
22	Практическое занятие 13	0	2	0	2
23	Лекционное занятие 10	2	0	0	2
24	Практическое занятие 14	0	2	0	2
25	Лекционное занятие 11	2	0	0	2
26	Практическое занятие 15	0	2	0	2
27	Лекционное занятие 12	2	0	0	2
28	Практическое занятие 16	0	2	0	2
29	Консультация 2	0	0	0	0
30	Дифференцированный зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	24	32	0	56

#### **4. Система оценивания.**

В 5 семестре предусмотрен дифференцированный зачет. Зачет с оценкой является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических работ и 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 должны быть выполнены 80% практических 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 90% практических 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 практические 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.

Примечание. Студенты, желающие повысить оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу зачета или выполнение дополнительного задания на усмотрение преподавателя.

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

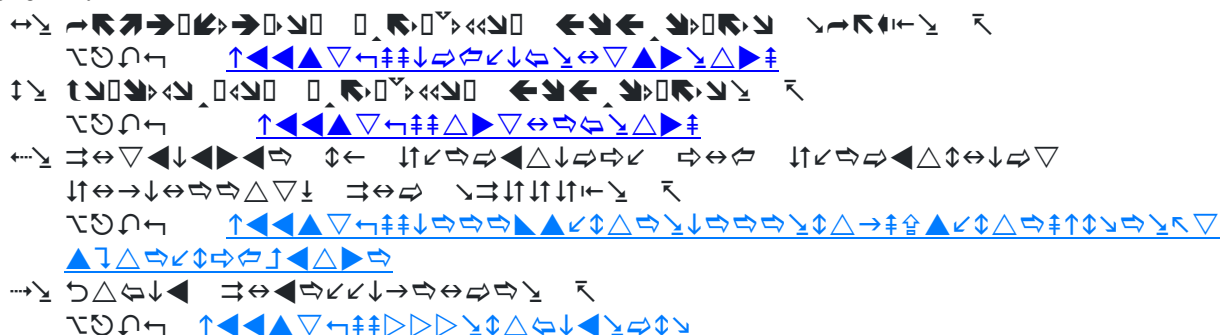
##### **5.1 Литература:**

1. Безопасность сетей : учебное пособие. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 571 с. — ISBN 5-9570-0046-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100581> (дата обращения: 20.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Джонс, К. Д. Инструментальные средства обеспечения безопасности : учебное пособие / К. Д. Джонс, М. Шема, Б. С. Джонсон. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 914 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100602> (дата обращения: 20.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Нестеров, С. А. Анализ и управление рисками в информационных системах на базе операционных систем Microsoft : учебное пособие / С. А. Нестеров. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 250 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100566> (дата обращения: 20.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

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



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

1. MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
2. Программное обеспечение Microsoft Office 365.
3. Windows server по подписке ТюмГУ.

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

1. 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.
2. 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.
3. 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 ИМиКН  
Первалова М. Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Мельникова А. В.

АЛГОРИТМЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ  
ВЫЧИСЛЕНИЙ  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки: 02.03.03 «Математическое обеспечение и  
администрирование информационных систем»  
профиль подготовки  
«Технологии программирования и анализа больших данных»  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-3; ОПК-6; ПК-2*

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

**Знания:**

- основные понятия параллельного программирования;
- структуру, методы и свойства классов, используемых в многопоточном программировании;
- возможные сферы их приложений при решении практических задач;
- основы построения программ для систем с общей и распределенной памятью.

**Умения:**

- разрабатывать программы для решения задач прикладного характера из различных разделов прикладной математики.

**Навыки:**

- использование алгоритмов и технологий параллельного программирования на основе стандартов OpenMP, MPI, библиотек классов для многопоточного программирования .NET (Thread, Task, Parallel).

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		48	48
Лекции		16	16
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>		96	96
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 5 семестре	16	32	0	48
	Алгоритмы и технологии параллельных и распределенных вычислений	16	32	0	48
1	Моделирование и анализ параллельных вычислений	2	0	0	2
2	Моделирование и анализ параллельных вычислений	0	2	0	2
3	Оценки трудоемкости параллельных алгоритмов	0	2	0	2
4	Основы технологии OpenMP	2	0	0	2
5	Основы технологии OpenMP	0	2	0	2
6	Основы технологии OpenMP	0	2	0	2
7	Синхронизация параллельных вычислений	2	0	0	2
8	Синхронизация параллельных вычислений	0	2	0	2
9	Синхронизация параллельных вычислений	0	2	0	2
10	Параллельные алгоритмы сортировки	2	0	0	2
11	Параллельные алгоритмы сортировки	0	2	0	2
12	Параллельные алгоритмы сортировки	0	2	0	2
13	Параллельные алгоритмы матричного умножения	2	0	0	2
14	Параллельные алгоритмы матричного умножения	0	2	0	2
15	Параллельные алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений	0	2	0	2
16	Многопоточность на основе классов Thread и Task (.NET Framework)	2	0	0	2
17	Многопоточность на основе класса Thread (.NET Framework)	0	2	0	2
18	Многозадачность на основе класса Task (.NET Framework)	0	2	0	2



19	Параллелизм данных. Класс Parallel	2	0	0	2
20	Параллелизм данных. Класс Parallel	0	2	0	2
21	Параллелизм данных. Класс Parallel	0	2	0	2
22	Основы технологии MPI. Стандарт MPI	2	0	0	2
23	Основы технологии MPI. Стандарт MPI. Обмен сообщениями	0	2	0	2
24	Стандартные и пользовательские типы данных. Виртуальные топологии в MPI	0	2	0	2
25	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
26	Промежуточная аттестация: Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	32	0	48

#### 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. Биллиг В.А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование : учебник / Биллиг В.А.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 310 с. — ISBN 978-5-4497-0936-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102044.html> (дата обращения: 20.10.2022).
2. Мищенко В.К. Архитектура высокопроизводительных вычислительных систем : учебное пособие / Мищенко В.К.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 40 с. — ISBN 978-5-7782-2365-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44898.html> (дата обращения: 20.10.2022).
3. Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы : практическое пособие / И. Е. Федотов. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 390 с. - (Серия «Библиотека профессионала»). - ISBN 978-5-91359-222-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858781> (дата обращения: 20.10.2022).

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://biblioclub.ru> – Университетская библиотека ONLINE
2. <http://e.lanbook.com> – Издательство «ЛАНЬ»
3. <http://znanium.com> – Электронно-библиотечная система «znanium.com»
4. <http://virtuallib.intuit.ru> – Виртуальная библиотека «ИНТУИТ»
5. <https://icdlib.nspu.ru/> - МЭБ – межвузовская электронная библиотека
6. <http://diss.rsl.ru/> - Библиотека диссертаций РГБ
7. <http://cyberleninka.ru/> - Научная библиотека открытого доступа КиберЛенинка
8. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPR BOOKS
9. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
10. <https://bmk.utmn.ru/ru/> - Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ

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

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>
3. Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”. URL: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

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

1. MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
2. Программное обеспечение Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, ОС семейства MS Windows, MS Visio, MS Project.
3. Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства: FAR Manager.

## **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.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИМиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Оленников А. А.

Наименование дисциплины Безопасность корпоративных информационных систем и сетей  
Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки  
02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»  
Направленность (профиль): Технологии программирования и анализа больших данных  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

### Безопасность корпоративных информационных систем и сетей

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями: готовностью к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях (ПК-2).

В результате освоения ОП выпускник должен:

#### **знания:**

- архитектуру современных сетевых устройств;
- общие подходы к проектированию, администрированию и организации защиты информации локально-вычислительных систем и сетей;
- принципы работы коммутаторов, маршрутизаторов и межсетевых экранов и способы их настройки;
- роли серверных операционных систем и их настройку.

#### **умения:**

- проектировать локально-вычислительные сети;
- настраивать и администрировать серверное и сетевое оборудование;
- проводить мониторинг сетей различных масштабов;
- организовывать защиту информации.

#### **навыки:**

- навыками проектирования, администрирования и организации защиты локально-вычислительных сетей;
- навыками настройки сетевого оборудования и узлов;
- навыками администрирования ролей серверных операционных систем.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		52	52
Лекции		18	18
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0

<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>	92	92
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 6 семестре	18	34	0	52
	Безопасность корпоративных информационных систем и сетей	18	34	0	52
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	Лекционное занятие 2	2	0	0	2
5	Практическое занятие 3	0	2	0	2
6	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
7	Практическое занятие 4	0	2	0	2
8	Практическое занятие 5	0	2	0	2
9	Практическое занятие 6	0	2	0	2
10	Лекционное занятие 4	2	0	0	2
11	Практическое занятие 7	0	2	0	2
12	Лекционное занятие 5	2	0	0	2
13	Практическое занятие 8	0	2	0	2
14	Практическое занятие 9	0	2	0	2
15	Практическое занятие 10	0	2	0	2
16	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
17	Практическое занятие 11	0	2	0	2
18	Практическое занятие 12	0	2	0	2
19	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
20	Практическое занятие 13	0	2	0	2
21	Практическое занятие 14	0	2	0	2
22	Лекционное занятие 8	2	0	0	2
23	Практическое занятие 14	0	2	0	2
24	Лекционное занятие 9	2	0	0	2
25	Практическое занятие 15	0	2	0	2
26	Практическое занятие 16	0	2	0	2
27	Консультация 1	0	0	0	0
28	Консультация 2	0	0	0	0
29	Дифференцированный зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	34	0	52

#### **4. Система оценивания.**

В 6 семестре предусмотрен дифференцированный зачет. Зачет с оценкой является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических работ и 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 должны быть выполнены 80% практических 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 90% практических 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 практические 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.

Примечание. Студенты, желающие повысить оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу зачета или выполнение дополнительного задания на усмотрение преподавателя.

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

##### **5.1 Литература:**

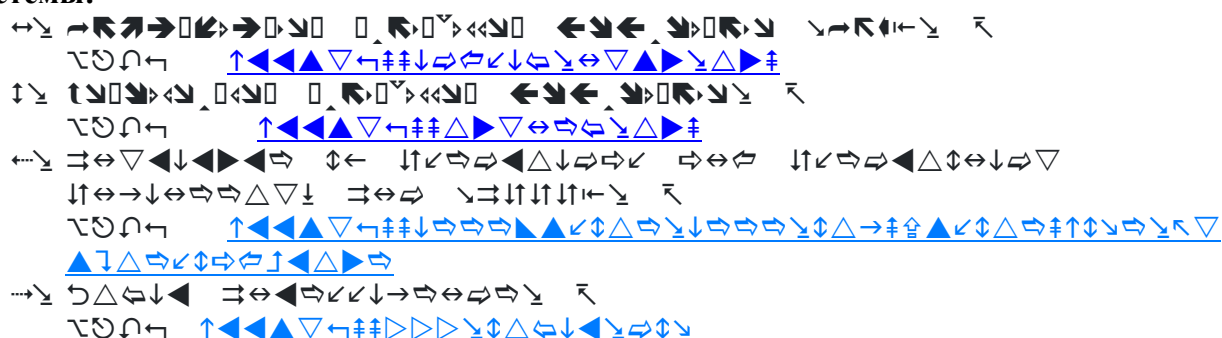
1. Безопасность сетей : учебное пособие. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 571 с. — ISBN 5-9570-0046-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100581> (дата обращения: 20.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Джонс, К. Д. Инструментальные средства обеспечения безопасности : учебное пособие / К. Д. Джонс, М. Шема, Б. С. Джонсон. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 914 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100602> (дата обращения: 20.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Нестеров, С. А. Анализ и управление рисками в информационных системах на базе операционных систем Microsoft : учебное пособие / С. А. Нестеров. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 250 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100566> (дата обращения: 20.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.



## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

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



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

1. MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
2. Программное обеспечение Microsoft Office 365.
3. Windows server по подписке ТюмГУ.

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

1. 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.
2. 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.
3. 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  
Института математики и  
компьютерных наук  
Перевалова М. Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Глазкова А. В.

Наименование дисциплины Интеллектуальные системы поддержки принятия решений  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
профиль подготовки (специализация)  
Технологии программирования и анализ больших данных  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ОПК-3, ОПК-6.

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

#### Интеллектуальные системы поддержки принятия решений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

а) знания:

основную методологию поддержки принятия решений, содержание этапов проектной деятельности, специфику управления различными проектами, возможности и ограничения получения индивидуального и группового проектного результата;

б) умения:

применять полученные знания при разработке и принятии решений, а также разработке программных продуктов прикладного назначения с использованием методов математического моделирования предполагаемого развития событий.

в) навыки:

современными методами поддержки принятия решений на уровне, достаточном для применения этих методов при разработке программных продуктов.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		36	36
Лекции		20	20
Практические занятия		16	16
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

### 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 8 семестре	20	16	0	36
	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений	20	16	0	36
1	Представление о принятии решений	2	0	0	2
2	Моделирование как инструмент принятия решений	2	0	0	2
3	Выбор альтернативы с помощью взвешенного суммирования критериев	0	2	0	2
4	Принятие решений в условиях определенности	2	0	0	2
5	Графический метод решения задачи линейного программирования	0	2	0	2
6	Принятие решений при многих критериях	2	0	0	2
7	Исследование методологии оценки альтернатив в процессе группового выбора	0	2	0	2
8	Принятие решений группой лиц	2	0	0	2
9	Изучение подходов к обработке экспертных оценок	0	2	0	2
10	Введение в теорию игр	2	0	0	2
11	Решение многокритериальных задач методом иерархий Т. Саати	0	2	0	2
12	Конкурентные стратегии	2	0	0	2
13	Моделирование процесса принятия группового решения с помощью голосования	0	2	0	2
14	Принятие управленческих решений: основные понятия, ведение в анализ рисков	2	0	0	2
15	Моделирование выбора решения с помощью критериев оптимальности	0	2	0	2
16	Принятие управленческих решений: внешняя среда и ее влияние на процесс принятия решений	2	0	0	2

17	Визуализация рисков принятия решений	0	2	0	2
18	Содержание и этапы проектной деятельности	2	0	0	2
19	Консультация	0	0	0	0
20	Консультация 2	0	0	0	0
21	Аттестация	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	16	0	36

#### 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:

- Голубков, Евгений Петрович. Методы принятия управленческих решений в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / Е. П. Голубков. — 3-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 183 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/489387> (дата обращения: 21.05.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/489387>>.
- Бусов, Владимир Иванович. Управленческие решения: учебник для вузов / В. И. Бусов. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 254 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/488770> (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/488770>>.
- Аксенов, Константин Александрович. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 103 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/494072> (дата обращения: 21.05.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/494072>>.
- Аксенов, Константин Александрович. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова, О. П. Аксенова ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 126 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/494094> (дата обращения: 21.05.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/494094>>.

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>  
База данных «Цифровая библиотека IPRsmart» <http://www.iprbookshop.ru/>

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

Международное научное издательство «Springer» <https://rd.springer.com/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams, MS Visual Studio, PyCharm.

**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 с доступом в интернет.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Института математики и  
компьютерных наук  
Перевалова М. Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Ступников А. А.

Наименование дисциплины  
Компьютерное зрение  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
профиль подготовки (специализация)  
Технологии программирования и анализ больших данных  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6.

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

### Компьютерное зрение

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-3: Способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения

ОПК-6: Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий

## 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>	7	7
	<b>час</b>	252	252
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		62	62
Лекции		30	30
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>		190	190
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
	Часов в 7 семестре	30	32	0	62
	Компьютерное зрение	30	32	0	62
1	Введение в сверточные нейронные сети для визуального распознавания	2	0	0	2
2	Настройка рабочей среды	0	2	0	2
3	Классификация изображений	2	0	0	2
4	Проектная работа: инструктаж, распределение по командам	0	2	0	2
5	Функция потерь и оптимизация	2	0	0	2
6	Простейшие алгоритмы классификации 1	0	2	0	2
7	Введение в нейронные сети	2	0	0	2
8	Простейшие алгоритмы классификации 2	0	2	0	2
9	Сверточные нейронные сети	2	0	0	2
10	Проектная работа: цели и задачи проекта	0	2	0	2
11	Обучение нейронных сетей 1	2	0	0	2
12	Полносвязные нейронные сети	0	2	0	2
13	Обученные нейронных сетей 2	2	0	0	2
14	Предобработка данных	0	2	0	2
15	Консультация	0	0	0	0
16	Инструменты для разработки глубоких нейронных сетей	2	0	0	2
17	Пректная работа: защита тем проектов	0	2	0	2
18	Архитектуры сверточных нейронных сетей	2	0	0	2
19	Сверточные сети	0	2	0	2
20	Рекуррентные нейронные сети	2	0	0	2
21	Захват объектов на изображениях	0	2	0	2
22	Сегментация изображений и захват объектов	2	0	0	2
23	Проектная работа	0	2	0	2

24	Визуализация и анализ параметров нейронных сетей	2	0	0	2
25	Визуализация сетей	0	2	0	2
26	Генеративные модели	2	0	0	2
27	Проектная работа	0	2	0	2
28	Глубокое обучение с подкреплением	2	0	0	2
29	Проектная работа: защита промежуточных результатов	0	2	0	2
30	Проектная работа	0	2	0	2
31	Проектная работа: защита проектов	0	2	0	2
32	Методы обработки видео информации	2	0	0	2
33	Консультация	0	0	0	0
34	Экзамен по предмету "Компьютерное зрение"	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	30	32	0	62

#### 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. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 358 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100684> (дата обращения: 06.11.2022).
2. Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP / А.В. Бовырин [и др.]. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 515 с. — ISBN 978-5-4486-0520-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79718.html> (дата обращения: 07.11.2022).

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>  
База данных «Цифровая библиотека IPRsmart» <http://www.iprbookshop.ru/>

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

Международное научное издательство «Springer» <https://rd.springer.com/>  
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams, Anaconda, PyCharm.

**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, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Института математики и  
компьютерных наук  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Гаврилова Н.М.

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ**

Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»  
Профиль: Технологии программирования и анализа больших данных  
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:

### Математическое моделирование природных систем

#### Знания:

математические основы численных методов, применяемых в современных прикладных и фундаментальных исследованиях.

#### Умения:

- самостоятельно осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма той или иной задачи;
- разрабатывать алгоритм применяемого численного метода, реализовывать алгоритмы на языке программирования;
- давать полный анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода

#### Навыки:

методами и технологиями применения методов вычислений для решения прикладных задач;

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			5 семестр
<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			
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Объем дисциплины (модуля), час.
---	---------------------------------

п/п	Наименование тем и/или разделов	Всего	Виды аудиторной работы			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Задачи линейной алгебры. Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	20	4	6		10
2	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	16	2	4		10
3	Приближение функций и их производных.	32	6	6		20
4	Методы решения начальных и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	32	6	6		20
5	Методы решения краевых задач для уравнений в частных производных	44	6	10		28
	Итого (часов)	144	24	32		88

#### 4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении 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 (модуля)

##### 5.1. Литература:

1. Гильмутдинов, Р. Ф. Численные методы: учебное пособие / Р. Ф. Гильмутдинов, К. Р. Хабибуллина. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-2427-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/95068.html> (дата обращения: 11.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Вагер, Б. Г. Численные методы: учебное пособие / Б. Г. Вагер. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-9227-0786-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78584.html> (дата обращения: 11.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Олегин, И. П. Введение в численные методы: учебное пособие / И. П. Олегин, Д. А. Красноручский. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 115 с. — ISBN 978-5-7782-3632-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91332.html> (дата обращения: 11.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 5.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/>.

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

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

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

Microsoft Office;

платформа для электронного обучения Microsoft Teams;

Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, ОС семейства MS Windows, MS Visio;

СУБД MySQL <https://github.com/mysql/mysql-server/blob/8.0/LICENSE>

Реализация языка программирования Python  
CPython <https://docs.python.org/3/license.html>

Среда разработки Spyder <https://github.com/spyder-ide/spyder/blob/master/LICENSE.txt>

Дистрибутив Python Anaconda <https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition>

Java Development Kit <https://openjdk.java.net/legal/gplv2+ce.html>

Среда разработки IntelliJ IDEA Community Edition <https://github.com/JetBrains/intellij-community/blob/master/LICENSE.txt>

Среда разработки Code::Blocks <http://www.codeblocks.org/license>

Текстовый редактор Notepad++ <https://github.com/notepad-plus-plus/notepad-plus-plus/blob/v7.9.2/LICENSE>

## 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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.

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  
Института математики и  
компьютерных наук  
Перевалова М. Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Ступников А. А.

Методы и технологии глубокого обучения

Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
профиль подготовки (специализация)  
Технологии программирования и анализ больших данных  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ОПК-1, ОПК-2.

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

### Методы и технологии глубокого обучения

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-2: Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	5	5
	<b>час</b>	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		54	54
Лекции		20	20
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		126	126
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 6 семестре	20	34	0	54
	Методы и технологии глубокого обучения	20	34	0	54
1	Введение в глубокое обучение	2	2	0	4
2	Введение в библиотеку TensorFlow	2	4	0	6
3	Линейная и логистическая регрессия с помощью TensorFlow	2	4	0	6
4	Полносвязные глубокие сети	2	4	0	6
5	Гиперпараметрическая оптимизация	2	4	0	6
6	Сверточные нейронные сети	2	4	0	6
7	Рекуррентные нейронные сети	2	4	0	6
8	Самообучение с максимизацией подкрепления	2	2	0	4
9	Проектная работа	0	4	0	4
10	Тренировка крупных глубоких сетей	2	0	0	2
11	Проектная работа: защита проектов	0	2	0	2
12	Перспективы глубокого самообучения	2	0	0	2
13	Консультация	0	0	0	0
14	Зачёт по предмету "Методы и технологии глубокого обучения"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	34	0	54

#### **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. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 358 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100684> (дата обращения: 09.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Седов В.А. Введение в нейронные сети : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Нейроинформатика» для студентов специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / Седов В.А., Седова Н.А. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 30 с. — ISBN 978-5-4486-0047-0 — Текст: электронный // — Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69319.html> (дата обращения: 20.05.2020). - Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>  
База данных «Цифровая библиотека IPRsmart» <http://www.iprbookshop.ru/>

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

Международное научное издательство «Springer» <https://rd.springer.com/>  
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams, Anaconda, PyCharm.

#### **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, персональные компьютеры.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Института математики и  
компьютерных наук  
Перевалова М. Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Ступников А. А.

Наименование дисциплины  
Методы и технологии машинного обучения  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
профиль подготовки (специализация)  
Технологии программирования и анализ больших данных  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ОПК-1, ОПК-2.

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

#### Методы и технологии машинного обучения

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-2: Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях

Знания: основные виды задач и сферы применения машинного обучения; этапы и основные методы решения задач машинного обучения.

Умения: проводить анализ предметной области и данных и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий и методов машинного обучения; выбирать методы и средства решения задач машинного обучения.

Навыки: навыками решения задач анализа данных с использованием современных технологий машинного обучения.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	7	7
	<b>час</b>	252	252
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		62	62
Лекции		30	30
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>		190	190
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
	Часов в 5 семестре	30	32	0	62
	Методы и технологии машинного обучения	30	32	0	62
1	Основы машинного обучения	2	0	0	2
2	Вводное занятие по Python	0	2	0	2
3	Понимание и представление данных	2	2	0	4
4	Методы и технологии предобработки данных	4	4	0	8
5	Технологии визуализации данных	2	2	0	4
6	Виды задач машинного обучения	2	2	0	4
7	Методы классификации	6	6	0	12
8	Методы предсказания	4	4	0	8
9	Метрики оценки качества моделей МО	2	2	0	4
10	Кейс задачи классификации	2	2	0	4
11	Кейс задачи регрессии	2	2	0	4
12	Кейс задачи кластеризации	2	2	0	4
13	Презентация проектов	0	2	0	2
14	Экзамен по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	30	32	0	62

#### **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:

- 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. Платонов, А.В. Машинное обучение: учебное пособие для вузов / А.В. Платонов.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 85 с. — (Высшее образование).— ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508804> (дата обращения: 06.11.2022).
2. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489100> (дата обращения: 06.11.2022).

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

Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>  
База данных «Цифровая библиотека IPRsmart» <http://www.iprbookshop.ru>

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

Международное научное издательство «Springer» <https://rd.springer.com/>  
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams, Anaconda, PyCharm.

#### **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, персональные компьютеры.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Зам. директора Института математики и  
компьютерных наук

М.Н. Перевалова

РАЗРАБОТЧИК

Донкова И. А.

**МОДЕЛИ И МЕТОДЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»,

Профиль: Технологии программирования и анализа больших данных

Форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

### Модели и методы социально-экономических систем

#### **Знания**

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:  
теорию основных разделов социально-экономических систем;  
классификацию моделей и методов социально-экономических систем ;  
основные методы решения оптимизационных задач;  
анализ оптимального решения на чувствительность при изменении параметров модели,

#### **Умения**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:  
использовать основные понятия и методы исследования социально-экономических систем;

практически решать типичные оптимизационные задачи;

решать достаточно сложные в вычислительном отношении задачи, требующих их численной реализации на ЭВМ;

иметь навыки в постановке и реализации задач оптимизации,

#### **Навыки**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть навыками:

методами и технологиями разработки оптимизационных моделей и методов социально-экономических систем для задач из указанных разделов.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		54	54
Лекции		20	20
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		90	90
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 6 семестре	20	34	0	54
	Модели и методы социально-экономических систем	20	34	0	54
1	Вводная лекция. Модели и методы исследования социально-экономических систем задач оптимизации. Основные понятия и определения	2	0	0	2
2	Постановка и моделирование систем социально-экономических систем	0	2	0	2
3	Основы линейного программирования	2	0	0	2
4	Графический метод решения задач линейного программирования	0	2	0	2
5	Решение типовых задач линейного программирования	0	2	0	2
6	Экономико-математические задачи. Постановка задач и математические модели	2	0	0	2
7	Решение типовых задач линейного программирования	0	2	0	2
8	Прикладные оптимизационные методы решения задач линейного программирования	2	0	0	2
9	Симплексный метод решения	0	2	0	2
10	Симплексный метод решения	0	2	0	2
11	Особые случаи симплексного метода. Табличная организация вычислительного процесса.	2	0	0	2
12	Контрольная работа	0	2	0	2
13	Теория двойственности	2	0	0	2
14	Решение взаимно двойственных задач	0	2	0	2
15	Консультация по решению задач	0	0	0	0
16	Решение взаимно двойственных задач	0	2	0	2
17	Теория двойственности	2	0	0	2

18	Самостоятельная работа по теме "Теория двойственности"	0	2	0	2
19	Решение задач целочисленного программирования	2	0	0	2
20	Решение задач целочисленного программирования	0	2	0	2
21	Решение задач целочисленного программирования	0	2	0	2
22	Решение задач целочисленного программирования	2	0	0	2
23	Самостоятельная работа по решению задач целочисленного программирования	0	2	0	2
24	Анализ устойчивости оптимального решения	0	2	0	2
25	Лекция с системой поставленных докладов	2	0	0	2
26	Решение задач распределительного типа	0	2	0	2
27	Решение задач с применением компьютерного моделирования	0	2	0	2
28	Теоретический опрос	0	2	0	2
	Итого (ак.часов)	20	34	0	54

#### **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. Донкова, Ирина Адольфовна. Исследование операций и методы оптимизации: [учебное пособие для студентов направления "Прикладная информатика" очной и заочной форм обучения] / И. А. Донкова; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т мат. и комп. наук. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017 — 196 с. — 2-Лицензионный договор № 750/2019-03-12. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Donkova\\_750\\_UP\\_2017.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Donkova_750_UP_2017.pdf)>. (дата обращения 20.10.2022)

##### **Дополнительная литература:**

2. Брусенцев, А. Г. Исследование операций и теория игр: учебное пособие / А. Г. Брусенцев, В. И. Петрашев, Ю. Д. Рязанов. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 258 с. — ISBN 978-5-361-00191-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49709.html> (дата обращения 20.10.2022)
3. Диязитдинова, А. Р. Исследование операций и методы оптимизации: учебное пособие / А. Р. Диязитдинова. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 167 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75377.html> (дата обращения 20.10.2022)

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

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/>.

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

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>  
Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

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

- ✓ Microsoft Office;
- ✓ платформа для электронного обучения Microsoft Teams;
- ✓ Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, ОС семейства MS Windows, MS Visio

## **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

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИМиКН  
*Первалова М.Н.*  
РАЗРАБОТЧИКИ  
*Аврискин М.В., Павлова Е.А.*

ОТКРЫТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
Рабочая программа для обучающихся  
Направление подготовки: 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем»  
*Направленность (профиль): Технологии программирования и анализа больших данных  
форма обучения очная*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

### Открытые технологии разработки программного обеспечения

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

УК-1, способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПК-1, готовностью к использованию метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знания:**

- основы языка разметки, языков программирования под web,
- способы организации самостоятельных web-сервисов и взаимодействия со сторонними сервисами;
- лексемы и операторные конструкции объектно-ориентированных языков программирования;
- содержание, основные этапы и тенденции развития программирования, математического обеспечения и информационных технологий;
- основные положения объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений.

#### **Умения:**

- разрабатывать web-ресурсы,
- использовать платформы клиентской стороны и библиотеки,
- пользоваться web-технологиями;
- применять возможности объектно-ориентированного подхода при разработке программ;
- использовать современные информационные технологии в рамках объектно-ориентированного подхода для разработки программных комплексов и математического обеспечения компьютеров;
- использовать современные технологии объектно-ориентированного программирования для создания программной модели реальных или виртуальных систем;

#### **Навыки:**

- основными приемами работы с HTML-редакторами,
- редакторами интернет-ориентированных языков;
- инструментами администрирования баз данных под управлением СУБД;
- основными методами конструирования web-ресурсов,
- способами и приемами создания интернет-страниц и сайтов;
- средствами и приемами построения объектных типов для организации программного продукта в рамках объектно-ориентированного подхода;
- практическими навыками разработки программных продуктов с применением современных информационных технологий с учётом тенденции развития программирования и математического обеспечения;



•практическими навыками разработки программных продуктов, содержащих объектное представление для моделируемых процессов.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)		
			5	6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	10	5	5
	<b>час</b>	360	180	180
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		110	56	54
Лекции		44	24	20
Практические занятия		66	32	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		250	124	126
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет	Экзамен

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Л е к ц и и	Прак тиче ские занят ия	Лабора торные / практич еские занятия по подгру ппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 5 семестре	24	32	0	56
	Открытые технологии разработки программного обеспечения	24	32	0	56
1	Введение в Web-программирование	2	0	0	2
2	Практическая работа	0	2	0	2
3	Сеть Интернет	2	0	0	2
4	Практическая работа	0	2	0	2
5	Практическая работа	0	2	0	2
6	Проектирование сайта	2	0	0	2
7	Практическая работа	0	2	0	2
8	Каскадные таблицы стилей	2	0	0	2
9	Практическая работа	0	2	0	2
10	Практическая работа	0	2	0	2
11	Назначение языка XML	2	0	0	2
12	Практическая работа	0	2	0	2
13	Язык JavaScript	2	0	0	2
14	Практическая работа	0	2	0	2
15	Практическая работа	0	2	0	2
16	Язык программирования PHP	2	0	0	2
17	Практическая работа	0	2	0	2
18	Новые приемы программирования на PHP	2	0	0	2
19	Практическая работа	0	2	0	2
20	Администрирование систем управления контентом	2	0	0	2
21	Практическая работа	0	2	0	2
22	Разработка web-ресурса	2	0	0	2
23	Создание web-ресурса	0	2	0	2
24	Разработка web-ресурса	2	0	0	2
25	Создание web-ресурса	0	2	0	2
26	Разработка web-ресурса	2	0	0	2
27	Создание web-ресурса	0	2	0	2
28	Итоговый тест	0	2	0	2

29	Web-технологии	0	0	0	0
30	Зачетное занятие	0	0	0	0
	Часов в 6 семестре	2 0	34	0	54
	Открытые технологии разработки программного обеспечения	2 0	34	0	54
1	Особенности языка Java	2	0	0	2
2	Практическая работа. Написание, компиляция и выполнение простой программы	0	2	0	2
3	Типы данных языка высокого уровня. Лексические структуры языка. Простые функции.	2	0	0	2
4	Практическая работа. Типы данных языка высокого уровня.	0	2	0	2
5	Операции и выражения. Математические функции. Функции ввода и вывода информации. Спецификации формата. Операторы управления.	2	0	0	2
6	Практическая работа. Операции и выражения. Математические функции. Функции ввода и вывода.	0	2	0	2
7	Практическая работа. Условный оператор. Оператор выбора	0	2	0	2
8	Операторы цикла	2	0	0	2
9	Практическая работа. Операторы цикла	0	2	0	2
10	Массивы. Одномерные, многомерные массивы.	2	0	0	2
11	Практическая работа. Массивы. Обработка данных с использованием массивов.	0	2	0	2
12	Практическая работа. Перечисления	0	2	0	2
13	Строки и файлы	2	0	0	2
14	Практическая работа. Строки и файлы	0	2	0	2
15	Конструирование классов.	2	0	0	2
16	Практическая работа. Инкапсуляция. Особенности методов и конструкторов. Конструирование классов.	0	2	0	2
17	Практическая работа. Наследование. Полиморфизм. Статические методы.	0	2	0	2
18	Язык программирования Kotlin	2	0	0	2
19	Практическая работа. Интерфейсы. Обобщения.	0	2	0	2
20	Практическая работа. Программирование на языке Kotlin	0	2	0	2
21	Системы автоматической сборки проектов. Java Persistence API.	2	0	0	2

22	Практическая работа. Системы автоматической сборки проектов.	0	2	0	2
23	Фреймворк Spring	2	0	0	2
24	Практическая работа. Создание веб-сервиса.	0	2	0	2
25	Практическая работа. Модель MVC	0	2	0	2
26	Практическая работа. Представление веб-сервиса	0	4	0	4
27	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
28	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	4	66	0	110
		4			

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение 5 семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*. Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение 6 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. Ефромеев, Н. М. Основы web-программирования : учебное пособие. / Н. М. Ефромеев, Е. В. Ефромеева. – Саратов : Вузовское образование, 2019. – 128 с. – ISBN 978-5-4487-0529-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86300.html> (дата обращения: 15.10.2022).

2. Беликова, С. А. Основы HTML и CSS: проектирование и дизайн веб-сайтов : учебное пособие по курсу «Web-разработка» / С. А. Беликова, А. Н. Беликов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-9275-3435-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100186.html> (дата обращения: 15.10.2022).

3. Кисленко, Н. П. Интернет-программирование на PHP : учебное пособие / Н. П. Кисленко. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 177 с. — ISBN 978-5-7795-0745-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68769.html> (дата обращения: 15.10.2022).

4. Введение в СУБД MySQL / . — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 228 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73650.html> (дата обращения: 15.10.2022).

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная библиотека ТюмГУ URL: <https://library.utmn.ru/>

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

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>
3. Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”. URL: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

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

1. *MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.*
2. Программное обеспечение Microsoft Office 365
3. Программное обеспечение Microsoft Imagine Academy (панель Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, ОС семейства MS Windows, MS Visio, MS Project
4. Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства: Android Studio и SDK, FAR Manager

**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.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИМиКН  
*Первалова М.Н.*  
**РАЗРАБОТЧИК**  
Павлова Е.А.

**ПАТТЕРНЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Рабочая программа для обучающихся

Направление подготовки: 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем»

*Направленность (профиль): Технологии программирования и анализа больших данных  
форма обучения очная*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

### Паттерны программирования

Основными задачами изучения дисциплины являются знакомство с базовыми шаблонами проектирования, общими принципами и типичными способами решения задач, часто возникающих в сфере разработки программного обеспечения. В результате студент должен уметь использовать типичные паттерны для устранения проблем, возникающих при решении задач на языке программирования высокого уровня.

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-3 – способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения.

ПК-2 – готов к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **знания:**

- принципы разработки программных продуктов;
- содержание, основные этапы и тенденции развития программирования, математического обеспечения и информационных технологий;
- базовые принципы и подходы к решению проблем при написании кода на языке программирования высокого уровня

#### **умения:**

- применять возможности объектно-ориентированного подхода при разработке программ;
- использовать современные информационные технологии в рамках объектно-ориентированного подхода для разработки программных комплексов и математического обеспечения компьютеров;
- использовать современные технологии объектно-ориентированного программирования для создания программной модели реальных или виртуальных систем;
- применять базовые шаблоны программирования для разрешения проблемных ситуаций

#### **навыки:**

- средствами и приёмами построения объектных типов для организации программного продукта в рамках объектно-ориентированного подхода;
- практическими навыками разработки программных продуктов с применением современных информационных технологий с учётом тенденции развития программирования и математического обеспечения;
- практическими навыками разработки программных продуктов, содержащих объектное представление для моделируемых процессов;
- практическими навыками разработки программных продуктов с применением основных паттернов проектирования.

## 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>	6	6
	<b>час</b>	216	216
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>		160	160
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 7 семестре	24	32	0	56
	Паттерны программирования	24	32	0	56
1	Принципы разработки программных продуктов. Паттерны в программировании.	2	0	0	2
2	Практическая работа №1	0	2	0	2
3	Порождающие паттерны проектирования. Factory Method	2	0	0	2
4	Практическая работа №2	0	2	0	2
5	Порождающие паттерны проектирования. Builder	2	0	0	2
6	Практическая работа №2	0	2	0	2
7	Порождающие паттерны проектирования. Prototype	2	0	0	2
8	Практическая работа №2	0	2	0	2
9	Порождающие паттерны проектирования. Singleton	2	0	0	2
10	Практическая работа №2	0	2	0	2
11	Структурные паттерны проектирования. Bridge, Adapter	2	0	0	2
12	Практическая работа №3	0	2	0	2
13	Структурные паттерны проектирования. Composite, Proxy	2	0	0	2
14	Практическое занятие №3	0	2	0	2
15	Структурные паттерны проектирования. Facade, Flyweight	2	0	0	2
16	Практическая работа №3	0	2	0	2
17	Поведенческие паттерны. Chain of Responsibility, Command	2	0	0	2
18	Практическая работа №4	0	2	0	2
19	Поведенческие паттерны. Iterator, Mediator	2	0	0	2
20	Практическая работа №4	0	2	0	2

21	Поведенческие паттерны. Memento, Observer	2	0	0	2
22	Практическая работа №4	0	2	0	2
23	Поведенческие паттерны. State, Strategy,	2	0	0	2
24	Практическая работа №4	0	2	0	2
25	Контрольная работа №1	0	2	0	2
26	Индивидуальное задание	0	2	0	2
27	Индивидуальное задание	0	2	0	2
28	Итоговое тестирование	0	2	0	2
29	Консультация перед зачётом	0	0	0	0
30	Консультация перед зачётом	0	0	0	0
31	Зачёт с оценкой	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 *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. Алексеев, В. А. Паттерны проектирования программных систем : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Архитектура программных систем» / В. А. Алексеев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 33 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74412.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Минакова, О. В. Технологии программирования: паттерны проектирования в реализации JavaFX приложений : практикум / О. В. Минакова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-7731-0911-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111505.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Чернышев, Станислав Андреевич. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : Учебное пособие для вузов / Чернышев С. А. Москва : Юрайт, 2021. 176 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/viewer/principyu-patternny-i-metodologii-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-497029#page/1>

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная библиотека ТюмГУ URL: <https://library.utmn.ru/>

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

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

2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>
3. Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”. URL: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

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

1. *MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.*
2. Программное обеспечение Microsoft Office 365
3. Программное обеспечение Microsoft Imagine Academy (панель Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, ОС семейства MS Windows, MS Visio, MS Project
4. Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства: Android Studio и SDK, FAR Manager

#### **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.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Института математики и  
компьютерных наук  
Первалова М. Н.  
РАЗРАБОТЧИКИ  
Ромазанов А. Р.  
Плотоненко Ю.А.

Наименование дисциплины  
Программная поддержка IoT  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
профиль подготовки (специализация)  
Технологии программирования и анализ больших данных  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

### Программная поддержка IoT

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*знания:*

- принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей'
- история возникновения и развития 'Интернета Вещей'
- основные факторы развития 'Интернета Вещей'
- существующие технологии в области 'Интернета Вещей'
- основные тренды и направления в области 'Интернета Вещей'.

*умения:*

- разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным сценариям
- проектировать IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными).

*навыки:*

- - терминологическим аппаратом;
- - базовыми навыками программирования конечных устройств;
- - базовыми навыками по подключению конечных устройств в сеть;
- - базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	5	5
	<b>час</b>	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		44	44
Лекции		18	18
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>		136	136
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 8 семестре	18	26	0	44
	Программная поддержка IoT	18	26	0	44
1	Введение в дисциплину	2	0	0	2
2	Введение в дисциплину	0	2	0	2
3	Введение в сенсоры IoT	2	0	0	2
4	Введение в сенсоры IoT	0	2	0	2
5	Агенты IoT	2	0	0	2
6	Агенты IoT	0	2	0	2
7	Протокол MQTT	2	0	0	2
8	Протокол MQTT	0	2	0	2
9	Протоколы Fast-RTPS и Micro-RTPS	2	0	0	2
10	Протоколы Fast-RTPS и Micro-RTPS	0	2	0	2
11	Платформа IoT FIWARE	2	0	0	2
12	Платформа IoT FIWARE	0	2	0	2
13	FIWARE Cygnus	2	0	0	2
14	FIWARE Cygnus	0	2	0	2
15	FIWARE Wirecloud	2	0	0	2
16	FIWARE Wirecloud	0	2	0	2
17	FIWARE Kurento	2	0	0	2
18	FIWARE Kurento	0	2	0	2
19	Консультация	0	0	0	0
20	Реализация системы на базе платформы IoT	0	2	0	2
21	Реализация системы на базе платформы IoT	0	2	0	2
22	Реализация системы на базе платформы IoT	0	2	0	2
23	Реализация системы на базе платформы IoT	0	2	0	2
24	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
25	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	26	0	44

#### **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 *дифференцированный зачет*

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. Забелин, С. Л. Инфокоммуникационные системы и сети : учебно-методическое пособие / С. Л. Забелин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 160 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117097.html> (дата обращения: 01.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Тряель, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212756> (дата обращения: 01.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Альбекова, З. М. Инфокоммуникационные системы и сети : учебное пособие (курс лекций) / З. М. Альбекова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 165 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92548.html> (дата обращения: 01.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Альбекова, З. М. Инфокоммуникационные системы и сети : учебное пособие (лабораторный практикум) / З. М. Альбекова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 112 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99424.html> (дата обращения: 01.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

1. Электронная библиотека ТюмГУ URL: <https://library.utmn.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн». - URL: <http://biblioclub.ru> (дата обращения: 01.11.2022)
3. Colaboratory Google [Электронный ресурс] - URL: <https://colab.research.google.com> (дата обращения: 01.11.2022).

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

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). - URL: <https://icdlib.nspu.ru/> (дата обращения: 01.11.2022)

2. Национальная электронная библиотека. - URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.11.2022)

3. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true> (дата обращения: 01.11.2022)

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

1. MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

2. Программное обеспечение Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, ОС семейства MS Windows, MS Visio, MS Project

3. Свободно распространяемое ПО: Среда программирования Colaboratory ([colab.research.google.com](https://colab.research.google.com))

4. Дистрибутив Python Anaconda <https://www.anaconda.com/eula-anacondaindividual-edition> - Облачный сервис, предназначенный для программирования на языке Python <https://colab.research.google.com>

#### **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.



УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Института математики и  
компьютерных наук  
Перевалова М. Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Плотоненко Ю. А.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЯХ  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
профиль подготовки (специализация)  
Технологии программирования и анализ больших данных  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

В результате освоения дисциплины "Разработка систем обработки данных в предметных областях" обучающийся должен:

**Знания:**

- тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов;
- основные платформы для создания и управления информационной системой;
- основные модели построения информационных систем, их структуру, особенности и области применения;
- методы и средства проектирования: программного обеспечения, программных интерфейсов и баз данных;
- методологию разработки программного обеспечения и технологии программирования.

**Умения:**

- классифицировать программные системы и комплексы по направлениям использования;
- провести обзор о современном состоянии развития архитектур вычислительных систем;
- самостоятельно работать с научной литературой в области компьютерного моделирования;
- -разрабатывать простейшие компьютерные модели в различных областях человеческой деятельности;
- применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов в предметных областях.

**Навыки:** навыками проектирования, разработки и тестирования программных продуктов на основе применения теоретических оценок трудоемкости вычислений и коммуникационной трудоемкости алгоритмов и программ.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	6	6
	<b>час</b>	216	216
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		54	54
Лекции		20	20
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		162	162
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
	Часов в 6 семестре	20	34	0	54
	Разработка систем обработки данных в предметных областях	20	34	0	54
1	Изучение проблематики в области обработки данных с использованием современных СУБД.	2	2	0	4
2	Подбор и изучение литературных источников.	0	2	0	2
3	Подготовка технического задания	2	0	0	2
4	Углубленное изучение проблемы и уточнение цели проектирования.	0	2	0	2
5	Формализация и обоснование постановки решаемых прикладных задач.	0	2	0	2
6	Защита технического задания.	4	0	0	4
7	Проектирование информационного обеспечения.	4	8	0	12
8	Проектирование базы данных	2	0	0	2
9	Реализация БД.	0	4	0	4
10	Технологии доступа к СУБД.	2	0	0	2
11	Выбор технологии доступа к СУБД.	0	4	0	4
12	Технологии доступа к СУБД.	2	0	0	2
13	Реализация технологии доступа к СУБД.	0	4	0	4
14	Проектирование интерфейса пользователя.	2	0	0	2
15	Разработка интерфейса пользователя.	0	6	0	6
16	Консультация к экзамену	0	0	0	0
17	Защита проектного решения	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	34	0	54

#### 4. Система оценивания.

В процессе текущего контроля оценивается работа студентов и качество ответов на вопросы собеседования в рамках выполнения практических заданий (с учетом их сложности), а также самостоятельной работы студента по изучению основной, дополнительной литературы и источников Интернет.

Шкала оценивания при проведении *текущего контроля* на практическом занятии:

2 (неудовлетворительно) – задание не выполнено или при выполнении задания и ответе на вопрос допущены существенные ошибки.

3 (удовлетворительно) – частичное выполнение задания, неполный ответ на вопрос;

4 (хорошо) – выполнение задания с несущественными ошибками, неполный ответ на вопрос.

5 (отлично) – выполнение без ошибок в соответствии с заданием, полный ответ на вопрос.

Итоговая оценка по результатам текущего контроля выводится как средняя арифметическая из оценок по результатам практических занятий.

**Система итогового оценивания:**

Форма промежуточной аттестации – экзамен. Экзамен проходит в форме публичной защиты проектного решения.

Критерии выставления оценки:

*Оценка «отлично»*

1. Проектная работа соответствует цели и отвечает на проблемные вопросы.
2. Участником проекта проведены коллективные обсуждения в ходе работы над проектом, учтены все замечания.
3. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, оформлены в соответствии с правилами.
4. Устное выступление участника логично, отсутствуют грамматические и лексические ошибки.
5. Выступление не повторяет текст презентации или публикации.
6. В ходе устного выступления даны ответы на все вопросы.

*Оценка «хорошо»*

1. Проектная работа соответствует цели и отвечает на некоторые проблемные вопросы.
2. Участником проекта проведены коллективные обсуждения в ходе работы над проектом, учтены практически все замечания.
3. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, содержат незначительные ошибки в оформлении.
4. Устное выступление участника логично, присутствуют незначительные грамматические и лексические ошибки, не мешающие пониманию материала.
5. Выступление частично повторяет текст презентации или публикации.
6. В ходе устного выступления даны ответы на некоторые вопросы.

*Оценка «удовлетворительно»*

1. Проектная работа не совсем точно отражает цель проекта и его проблемные вопросы.
2. Участник проекта провел коллективное обсуждение в ходе работы над проектом, но замечания учтены не полностью.
3. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, содержат незначительные ошибки в оформлении.
4. Устное выступление участника не всегда логично, присутствуют грамматические и лексические ошибки, которые затрудняют понимание.

5. Выступление полностью повторяет текст презентации или публикации.
6. Обучающийся затруднялся давать правильные ответы на вопросы.

*Оценка «неудовлетворительно»*

Отсутствуют или не представлены результаты проектного решения.

Экзаменационная оценка студента является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических занятий и результатам итогового оценивания. Эта оценка характеризует уровень сформированности умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины.

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

### **5.1 Литература:**

1. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В.В. Коваленко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 357 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/987869. - ISBN 978-5-00091-637-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987869> (дата обращения: 02.11.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Дадян, Э. Г. Методы, модели, средства хранения и обработки данных : учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. — 168 с. - ISBN 978-5-9558-0490-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1834412> (дата обращения: 02.11.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0713-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514118> (дата обращения: 02.11.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 368 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0718-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1215513> (дата обращения: 02.11.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

1. Электронная библиотека ТюмГУ URL: <https://library.utmn.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн». - URL: <http://biblioclub.ru> (дата обращения: 01.11.2022)

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

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). - URL: <https://icdlib.nspu.ru/> (дата обращения: 01.11.2022)
2. Национальная электронная библиотека. - URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.11.2022)
3. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true> (дата обращения: 01.11.2022)

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

1. MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
2. Программное обеспечение Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, ОС семейства MS Windows, MS Visio, MS Project
3. Дистрибутив Python Anaconda <https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition> - Облачный сервис, предназначенный для программирования на языке Python <https://colab.research.google.com>

## **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.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Института математики и  
компьютерных наук  
Перевалова М. Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Подзолков П. Н.

Наименование дисциплины  
Разработка требований и проектирование программного обеспечения  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
профиль подготовки (специализация)  
Технологии программирования и анализ больших данных  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ПК-1

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

#### Знания:

- основные понятия и методы разработки программного обеспечения,
- способы тестирования и оценивания качества программных систем.

#### Умения:

- технологически грамотно организовывать свою работу по созданию программных продуктов.

#### Навыки:

- современными методами разработки, тестирования и оценивания программных средств,
- навыками практической работы в рамках конкретной программной технологии.

## 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>	6	6
	<b>час</b>	216	216
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		54	54
Лекции		22	22
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>		162	162
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 7 семестре	22	32	0	54
	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	22	32	0	54
1	Жизненный цикл ПО	2	4	0	6
2	Разработка требований и внешнее проектирование ПО	2	4	0	6
3	Структурный подход к проектированию ПО	2	4	0	6
4	Проектирование и программирование модулей	2	4	0	6
5	Объектно-ориентированный подход к проектированию ПО	2	2	0	4
6	Контрольная работа	0	2	0	2
7	Проектирование и разработка интерфейса ПО	2	2	0	4
8	Тестирование, отладка и сборка ПО	2	2	0	4
9	Сопровождение ПО на стадии эксплуатации	2	2	0	4
10	Управление разработкой ПО	2	2	0	4
11	Документация ПО	2	2	0	4
12	Разработка и стандартизация информационных технологий	2	0	0	2
13	Защита итоговых проектов	0	2	0	2
14	Консультация перед зачётом	0	0	0	0
15	Зачётное занятие	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	22	32	0	54

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 51 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 51 балла – «не зачтено»;
- от 51 до 70 баллов – «зачтено с оценкой удовлетворительно»;
- от 71 до 90 баллов – «зачтено с оценкой хорошо»;
- от 9 до 100 баллов – «зачтено с оценкой отлично».

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

##### 5.1 Литература:

1. Влацкая, И. В. Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения: учебное пособие / И. В. Влацкая, Н. А. Заельская, Н. С. Надточий. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 119 с. — ISBN 978-5-7410-1238-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54145.html> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Назаров, С. В. Архитектура и проектирование программных систем: монография / С.В. Назаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 374 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/18292. - ISBN 978-5-16-011753-9. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093643> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011120> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
4. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения: учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05142-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473348> (дата обращения: 01.04.2022).
5. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14383-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477495> (дата обращения: 01.04.2022).

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>  
База данных «Цифровая библиотека IPRsmart» <http://www.iprbookshop.ru/>

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

Международное научное издательство «Springer» <https://rd.springer.com/>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams;  
MS Visual Studio;  
PyCharm.

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

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 с доступом в интернет.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Института математики и  
компьютерных наук  
Перевалова М. Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Глазкова А. В.

Наименование дисциплины  
Современные технологии разработки программных продуктов и систем  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
профиль подготовки (специализация)  
Технологии программирования и анализ больших данных  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ПК-1, ПК-2.

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

#### Современные технологии разработки программных продуктов и систем

*знания:*

- содержание и последовательность основных этапов разработки программных продуктов и систем обработки данных;
- особенности современных технологий разработки ПО;
- основные направления развития технологий программирования;

*умения:*

- проектировать последовательность разработки ПО на основе системного подхода;
- разрабатывать ПО на основе различных технологий разработки (экстремальное программирование, agile и др.);
- прогнозировать результаты выбора технологии разработки ПО для решения конкретной прикладной задачи;

*навыки:*

- современными методами разработки, тестирования и оценивания ПО;
- навыками практической работы в рамках конкретной программной технологии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	5	5
	<b>час</b>	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		44	44
Лекции		32	32
Практические занятия		12	12
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		136	136
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
	Часов в 8 семестре	32	12	0	44
	Современные технологии разработки программных продуктов и систем	32	12	0	44
1	Введение в дисциплину	4	0	0	4
2	Проблематизация и идея решения	0	2	0	2
3	Логика и закономерности процесса разработки программных продуктов и систем	4	0	0	4
4	Логика и закономерности процесса разработки программных продуктов и систем	0	2	0	2
5	Слабоформализуемые задачи в контексте разработки ПО	4	0	0	4
6	Формализация прикладных задач	0	2	0	2
7	Технологии разработки программного обеспечения	4	0	0	4
8	Технологии разработки программного обеспечения	0	2	0	2
9	Основные этапы технологии программирования	4	0	0	4
10	Уточнение подходов к выбору технологии разработки программного продукта	0	2	0	2
11	Пользовательский интерфейс	4	0	0	4
12	Клиентоориентированность ПО	0	2	0	2
13	Технологии frontend-разработки ПО	4	0	0	4
14	Защита проектов	4	0	0	4
15	Анализ результатов защиты проектов. Подготовка к экзамену	0	0	0	0
16	Экзамен по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	32	12	0	44

#### **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. Смирнов, А. А. Разработка прикладного программного обеспечения: учебное пособие / А. А. Смирнов. — Разработка прикладного программного обеспечения, 2025-12-31. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. — 101 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 31.12.2025 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии IPR SMART. — Текст. — электронный. — URL:<https://www.iprbookshop.ru/10808.html>.
2. Чернышев, Станислав Андреевич. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 176 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/497029> (дата обращения: 21.05.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/497029>>.
3. Гниденко, Ирина Геннадиевна. Технологии и методы программирования: учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 235 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/489920> (дата обращения: 21.05.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/489920>>.
4. Лаврищева, Екатерина Михайловна. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 432 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/491029> (дата обращения: 21.05.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/491029>>.

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

Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>  
База данных «Цифровая библиотека IPRsmart» <http://www.iprbookshop.ru/>

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

Международное научное издательство «Springer» <https://rd.springer.com/>  
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

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

MS Office, MS Visual Studio, PyCharm.

#### **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 с доступом в интернет.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИМиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИКИ  
Воробьева М.С., Павлова Е.А.

СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Рабочая программа для обучающихся

Направление подготовки: 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем»

Направленность (профиль): Технологии программирования и анализа больших данных  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

### Знания:

- основные этапы компьютерного решения задач;
- понятие алгоритма и структуры управления; структуры данных;
- основные требования методологии программирования, как технологической основы разработки качественных программных компонентов;
- примеры базовых структур данных;
- подходы процедурного, модульного, объектно-ориентированного программирования, реализацию вызова методов, рекурсию;
- математический аппарат, необходимый для оценивания времени выполнения алгоритма.

### Умения:

- применять требования методологии структурного программирования при проектировании информационных моделей;
- разрабатывать и записывать на языке программирования высокого уровня алгоритмы решения классических задач программирования;
- выбирать оптимальную структуру для представления данных.

### Навыки:

- навыками практического программирования конкретных задач в определенной языковой среде;
- применять средства программирования для решения практических задач.

## 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>		48	48
Лекции		16	16
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>		96	96
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 4 семестре	16	32	0	48
	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	16	32	0	48
1	Алгоритмы: построение и анализ.	2	0	0	2
2	Рекуррентные отношения	0	2	0	2
3	Временная сложность алгоритмов	0	2	0	2
4	Методы построения алгоритмов	2	0	0	2
5	Временная сложность алгоритмов	0	2	0	2
6	Вычисление временной сложности алгоритмов	0	2	0	2
7	Алгоритмы поиска.	2	0	0	2
8	Линейный поиск	0	2	0	2
9	Структуры данных: деревья	2	0	0	2
10	Нелинейный поиск	0	2	0	2
11	Построение нелинейных структур для решения прикладных задач	0	2	0	2
12	Решение задач "Алгоритмы поиска"	0	2	0	2
13	Алгоритмы сортировки	2	0	0	2
14	Постановка задачи сортировки	0	2	0	2
15	Сравнение алгоритмов сортировки	0	2	0	2
16	Улучшенные сортировки	0	2	0	2
17	Применение алгоритмов сортировки	2	0	0	2
18	Сравнение сложных алгоритмов сортировки	0	2	0	2
19	Применение алгоритмов сортировки для решения прикладных задач	0	2	0	2
20	Применение алгоритмов для решения прикладных задач	0	2	0	2
21	Применение алгоритмов для решения прикладных задач	0	2	0	2
22	Реализация сложных алгоритмов и структур	4	0	0	4
23	Итоговый тест	0	2	0	2
24	Консультация перед диф.зачетом	0	0	0	0

25	Дифференцированный зачет по САКОД	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	32	0	48

#### 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. Вирт, Никлаус Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; перевод Ф. В. Ткачева. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0101-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88753.html> (дата обращения: 15.09.2022).
2. Дроздов, С. Н. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / Дроздов С.Н. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 228 с.: ISBN 978-5-9275-2242-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991928> (дата обращения: 15.09.2022).
3. Медведев, Д. М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления: учебное пособие / Д. М. Медведев. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-4486-0192-7. — Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/71591.html> (дата обращения: 15.09.2022).
4. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Д. Колдаев. – Электрон. текстовые дан. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290> (дата обращения: 15.09.2022).

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://Lms.utmn.ru>. Курс «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» – Портал доступа к электронным образовательным ресурсам ТюмГУ (вход по корпоративному паролю).
2. Электронная библиотека ТюмГУ URL: <https://library.utmn.ru/>

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

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>
3. Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”. URL: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

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

1. MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
2. Программное обеспечение Microsoft Office 365

3. Программное обеспечение Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, ОС семейства MS Windows, MS Visio, MS Project
4. Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства: Android Studio и SDK, FAR Manager

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

1. 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.
2. 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 ИМиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Ялдыгин В.Б.

ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ХРАНИЛИЩ И БАЗ ДАННЫХ  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»,  
профиль подготовки  
«Технологии программирования и анализа больших данных»,  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-4, ОПК-5.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения

### Знания:

- определения из области распределенных хранилищ данных;
- основные цели и проблемы использования распределенных хранилищ данных;
- перспективы использования распределенных хранилищ данных.

### Умения:

- оценивать достоинства и недостатки применения распределенных хранилищ данных;
- разрабатывать распределенные системы на основе баз данных Oracle, Apache HBase, Apache Cassandra.

### Навыки:

- администрирования распределенных хранилищ данных Oracle, HBase, Cassandra;
- разработки приложений для работы с распределенными хранилищами данных.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	6	6
	<b>час</b>	216	216
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>		160	160
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
	Часов в 5 семестре	24	32	0	56
	Технологии распределенных хранилищ и баз данных	24	32	0	56
1	Предварительные сведения о распределенных хранилищах данных.	2	0	0	2
2	Использование распределенного хранилища данных.	0	2	0	2
3	Предварительные сведения о распределенных хранилищах данных.	2	0	0	2
4	Использование распределенного хранилища данных	0	2	0	2
5	Основные цели создания распределенных хранилищ данных.	2	0	0	2
6	Администрирование распределенных хранилищ данных.	0	2	0	2
7	Основные цели создания распределенных хранилищ данных.	2	0	0	2
8	Администрирование распределенных хранилищ данных.	0	2	0	2
9	Проблемы распределенных систем.	2	0	0	2
10	Проблемы распределенных систем.	0	2	0	2
11	Проблемы распределенных систем.	2	0	0	2
12	Проблемы распределенных систем.	0	2	0	2
13	Независимость от СУБД.	2	0	0	2
14	Независимость от СУБД.	0	2	0	2
15	Независимость от СУБД.	2	0	0	2
16	Независимость от СУБД.	0	2	0	2
17	Базы данных NoSQL.	2	0	0	2
18	Разработка приложений к базам данных NoSQL	0	2	0	2
19	Разработка приложений к базам данных NoSQL.	0	2	0	2
20	База данных Apache HBase.	2	0	0	2
21	База данных Apache HBase.	0	2	0	2

22	База данных Apache HBase.	0	2	0	2
23	База данных Apache Cassandra.	2	0	0	2
24	Разработка распределенных БД	0	2	0	2
25	Разработка распределенных БД	0	2	0	2
26	База данных Apache Cassandra.	2	0	0	2
27	Разработка распределенных БД.	0	2	0	2
28	Разработка распределенных БД	0	2	0	2
29	Консультации к экзамену	0	0	0	0
30	Итоговая аттестация по дисциплине	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 экзамена.

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. Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0713-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514118> (дата обращения: 21.10.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Шустова, Л. И. Базы данных : учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 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/1362122> (дата обращения: 21.10.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 368 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0718-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1215513> (дата обращения: 21.10.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Дадян, Э. Г. Методы, модели, средства хранения и обработки данных : учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. — 168 с. - ISBN 978-5-9558-0490-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1834412> (дата обращения: 21.10.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Шитов, В. Н. Обработка отраслевой информации : учебное пособие / В.Н. Шитов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 184 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1846131. - ISBN 978-5-16-017373-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1846131> (дата обращения: 21.10.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Аврунев, О. Е. Модели баз данных : учебное пособие / О. Е. Аврунев, В. М. Стасышин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. - 124 с. - ISBN 978-5-7782-3749-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866904> (дата обращения: 21.10.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В.В. Коваленко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 357 с. — (Высшее

образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/987869. - ISBN 978-5-00091-637-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987869> (дата обращения: 21.10.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. Агальцов, В. П. Базы данных : учебник : в 2 кн. Книга 1. Локальные базы данных / В. П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0377-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222075> (дата обращения: 21.10.2022). – Режим доступа: по подписке.

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. <http://biblioclub.ru> – Университетская библиотека ONLINE
2. <http://e.lanbook.com> – Издательство «ЛАНЬ»
3. <http://znanium.com> – Электронно-библиотечная система «znanium.com»
4. <https://icdlib.nspu.ru> – МЭБ – межвузовская электронная библиотека
5. <http://diss.rsl.ru/> – Библиотека диссертаций РГБ
6. <http://cyberleninka.ru/> – Научная библиотека открытого доступа КиберЛенинка
7. <http://www.iprbookshop.ru/> – ЭБС IPR BOOKS
8. <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
9. <https://bmk.utmn.ru/ru/> – Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ

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

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>
3. Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”. URL: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

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

1. MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
2. Oracle Database.
3. Apache HBase (свободно распространяемое ПО).
4. Apache Cassandra (свободное распространяемое ПО).

## **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.

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИМиКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИКИ

Воробьев А. М., Воробьева М.С.

Наименование дисциплины ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-ПРОЕКТАМИ

Рабочая программа для обучающихся

Направление подготовки: 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Направленность (профиль): Технологии программирования и анализа больших данных  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

### Технологии управления ИТ-проектами

В результате изучения дисциплины по направлению подготовки 02.03.03 “Математическое обеспечение и администрирование информационных систем” с квалификацией (степенью) “бакалавр” в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности.

Компетенция, формируемая в результате освоения дисциплины:

ПК-2: готовностью к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях.

#### **Знания:**

- основные этапы компьютерного решения задач;
- основные требования методологии программирования, как технологической основы разработки ИТ-проекта.

#### **Умения:**

- применять информационные технологии при проектировании и разработке ИТ-проекта;
- применять средства программирования для решения прикладных задач;
- проводить вычислительный эксперимент с входными данными;
- интерпретировать результаты для решения задач в предметных областях.

#### **Навыки:**

- постановки целей и задач проекта;
- планирования и анализа всех стадий жизненного цикла проекта.

## 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>	7	7
	<b>час</b>	252	252
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		62	62
Лекции		42	42
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		190	190
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
	Часов в 7 семестре	42	20	0	62
	Технологии управления ИТ-проектами	42	20	0	62
1	Концепция управления проектами	2	0	0	2
2	Классификация проектов	2	0	0	2
3	Практическое задание "Определение понятия проекта"	0	2	0	2
4	Методологии управления проектами	0	0	0	0
5	Организационная структура управления проектом	2	0	0	2
6	Методологии управления проектами	2	0	0	2
7	Практическое задание "Методологии управления проектами"	0	2	0	2
8	Инструменты управления проектами	4	0	0	4
9	Практическое задание "Управление содержанием ИТ-проекта"	0	2	0	2
10	Управление содержанием ИТ-проекта	2	0	0	2
11	Практическое задание "Управление содержанием ИТ-проекта"	0	2	0	2
12	Методологии управления проектами	0	0	0	0
13	Особенности управления ИТ-проектов	4	0	0	4
14	Практическое задание "Управление ресурсами ИТ-проекта"	0	2	0	2
15	Эффективность ИТ-проектов	4	0	0	4
16	Практическое задание "Управление ресурсами ИТ-проекта"	0	2	0	2
17	Управление ресурсами ИТ-проекта	2	0	0	2
18	Практическое задание "Контроль выполнения ИТ-проектов"	0	2	0	2
19	Контроль выполнения ИТ-проектов	4	0	0	4
20	Практическое задание "Контроль выполнения ИТ-проектов"	0	2	0	2
21	Методологии управления проектами	0	0	0	0
22	Портфель ИТ-проектов	2	0	0	2

23	Практическое задание "Этапы выполнения ИТ-проектов"	0	2	0	2
24	Контроль выполнения ИТ-проектов	0	2	0	2
25	Система управления проектами	6	0	0	6
26	ИТ проект в командной разработке	6	0	0	6
27	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
28	Экзамен по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	42	20	0	62



#### **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:

- 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. Управление проектами : учебник / под ред. Н.М. Филимоновой, Н.В. Моргуновой, Н.В. Родионовой. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 349 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5a2a2b6fa850b2.17424197](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a2a2b6fa850b2.17424197). - ISBN 978-5-16-105962-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/918075> (дата обращения: 20.09.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Царьков, И. Н. Математические модели управления проектами : учебник / И. Н. Царьков ; предисловие В. М. Аньшина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 514 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-012831-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078359> (дата обращения: 20.09.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Светлов, Н. М. Информационные технологии управления проектами : учебное пособие / Н. М. Светлов, Г. Н. Светлова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 232 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004472-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044525> (дата обращения: 20.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

1. Курс «Основы управления проектами» – Портал доступа к электронным образовательным ресурсам ТюмГУ. [сайт]. — URL: <http://lms.utmn.ru>. (вход по корпоративному паролю).
2. Электронная библиотека ТюмГУ URL: <https://library.utmn.ru/>

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

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>
3. Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”.

URL: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo816vg1-znaniumcom>

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

- MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
- Программное обеспечение Microsoft Office 365

- Программное обеспечение Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, ОС семейства MS Windows, MS Visio, MS Project
- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства: Android Studio и SDK, FAR Manager

#### **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.