Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.11.2022 10:39:44
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:

<u>Администрирование компьютерных систем и сетей</u>

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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		56	56
Лекции		24	24
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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
Перевалова 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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		48	48
Лекции		16	16
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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 c. — 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 c. — 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.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Перевалова 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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		52	52
Лекции		18	18
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0

Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося	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

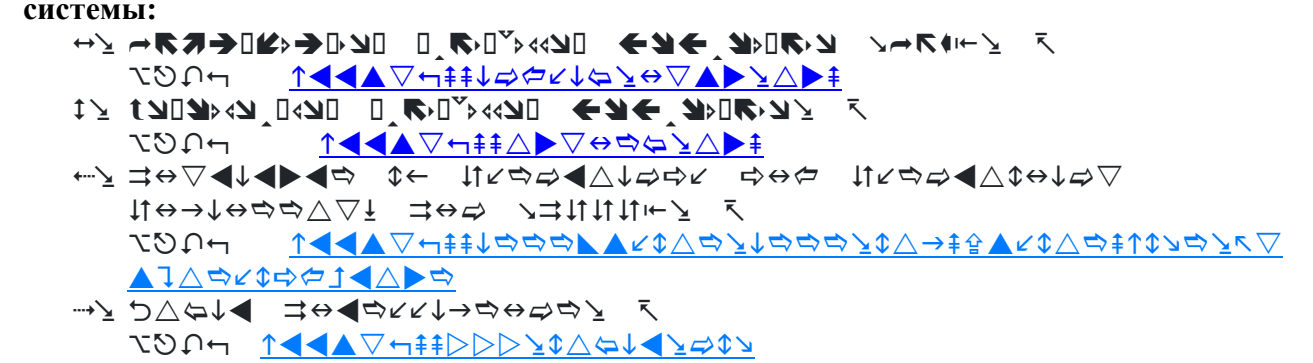
5.1 Литература:

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.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		36	36
Лекции		20	20
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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:

<u>Компьютерное зрение</u>

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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	7	7
	час	252	252
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		62	62
Лекции		30	30
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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	Обученые 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
Перевалова 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:

<u>Математическое моделирование природных систем</u>

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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		56	56
Лекции		24	24
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам			
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		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. Красноруцкий. — 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/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.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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:

<u>Методы и технологии глубокого обучения</u>

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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	5	5
	час	180	180
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		54	54
Лекции		20	20
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	7	7
	час	252	252
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		62	62
Лекции		30	30
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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:

<u>Модели и методы социально-экономических систем</u>

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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		54	54
Лекции		20	20
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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 системзадач 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>. (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/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

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Перевалова 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:

<u>Открытые технологии разработки программного обеспечения</u>

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 похода 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 приёмами создания интернет-страниц и сайтов;
- 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.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Кол-во часов в семестре (ак.ч.)**		
			5	6
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	10	5	5
	час	360	180	180
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		110	56	54
Лекции		44	24	20
Практические занятия		66	32	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
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	20	34	0	54
	Открытые технологии разработки программного обеспечения	20	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)	44	66	0	110

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 c. – 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 c. — 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 c. — 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 c. — 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: 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

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

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

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Перевалова 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 похода 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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	6	6
	час	216	216
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		56	56
Лекции		24	24
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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 Metod	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/principy-patterny-i-metodologii-razrabotki-programmnogo-obespecheniya-497029#page/1

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная библиотека ТюмГУ URL: 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

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

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

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института математики и
компьютерных наук
Перевалова 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:

<u>Программная поддержка IoT</u>

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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	5	5
	час	180	180
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		44	44
Лекции		18	18
Практические занятия		26	26
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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. Треяль, 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: 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)
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.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	6	6
	час	216	216
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		54	54
Лекции		20	20
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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 использование 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 соответствие 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: 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-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.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	6	6
	час	216	216
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		54	54
Лекции		22	22
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	5	5
	час	180	180
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		44	44
Лекции		32	32
Практические занятия		12	12
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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 (автопролонгация). — 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
Перевалова 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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		48	48
Лекции		16	16
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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 прикладный задач	0	2	0	2
20	Применение алгоритмов для решения прикладный задач	0	2	0	2
21	Применение алгоритмов для решения прикладный 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: 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
Перевалова 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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	6	6
	час	216	216
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		56	56
Лекции		24	24
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	7	7
	час	252	252
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		62	62
Лекции		42	42
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		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	IT 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. - 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: 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

- 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.