

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.О.15.01**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Исследование операций 1**

(наименование дисциплины)

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Мобильные и сетевые технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	6	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	34	34
Лабораторные		
Практические	34	34
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	68,25	68,25
Самостоятельная работа	75,75	75,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

Рабочую программу составил(и): доцент кафедры «Прикладная математика и информатика»,

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

доцент, к.т.н., Сосина Наталья Алексеевна

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры  
«Прикладная математика и информатика»

---

(протокол заседания № 1 от «9» сентября 2019 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование представлений о понятиях и методах исследования операций для нахождения оптимальных решений на основе математического и статистического моделирования с применением эвристических подходов при проектировании и разработке систем управления, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов на ПК.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: – математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия, дискретная математика, теория вероятностей и математическая статистика, численные методы, дифференциальные уравнения

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: - исследование операций 2, дополнительные главы анализа, математические основы интеллектуальных технологий, ВКР.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	Знать: методы сбора, отбора и обобщения информации, понятие системного подхода Уметь: проводить сбор, отбор и обобщение информации Владеть: методикой системного подхода для решения профессиональных задач
	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Знать: инструменты анализа и систематизации информации, методы анализа проблем и принятия решений Уметь: анализировать и систематизировать информацию Владеть: техникой применения системного подхода для решения поставленных задач
	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	Знать: виды информационных источников, технологии поиска, критического анализа и синтеза информации Уметь: искать, обрабатывать информацию с использованием современных ИТ инструментов

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		Владеть: инструментальными средствами поиска и практической работы с информационными источниками, методами обработки информации для принятия решений

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль1.	Лек	Предмет и методы исследования операций	6	2	45	-	Контрольная работа №1 «Линейное программирование и теория двойственности».  Контрольная работа №2 «Транспортная задача.»  Индивидуальное домашнее задание №1 «Решение линейных задач оптимизации»
	Пр	Моделирование экономических процессов.	6	4			
	Лек	Задачи и методы линейного программирования. Основы теории двойственности.	6	10			
	Пр	Графический и симплекс методы решения задач линейного программирования. Двойственная задача.	6	10			
	Лек	Транспортная задача и задачи сводимые к транспортной задаче.	6	6			
	Пр	Методы решения транспортной задачи.	6	6			
	Лек	Целочисленное программирование	6	4			
	Пр	Методы решения задач целочисленного программирования.	6	4			
	Ср	Задачи линейного программирования	6	40			
Модуль2.	Лек	Основы теории игр. Решение игры в смешенных стратегиях. Приведение матричной игры к задаче ЛП	6	6	45	-	Контрольная работа «Игровые методы»;  Индивидуальное домашнее задание №1 «Решение линейных задач оптимизации»;
	Пр	Решение матричной игры с нулевой суммой.	6	6			
	Лек	Биматричная игра.	6	4			
	Пр	Решение биматричной игры.	6	2			
	Лек	Принятие решений в условиях неопределенности.	6	2			
	Пр	Матрица рисков. Критерии Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица.	6	2			
	Ср	Основы теории игр.	6	35,75			
	ПА			0,25			
	Псщ	Максимально 10 баллов за все посещения. Баллы уменьшаются пропорционально посещенным занятиям	5		10		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Итого:				144	100		

**Схема расчета итогового балла:** текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста, полученная сумма делится на 2

## **5. Образовательные технологии**

Образовательные технологии: информационная лекция и практические занятия в форме практикума.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальной домашней работы, подготовку к выполнению трех аудиторных контрольных работ, подготовку к коллоквиуму, к практическим занятиям, к тестированию.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Для того, чтобы освоить дисциплину необходимо посещать лекции, так как лекции по «Исследованию операций» позволяют дать связанное, последовательное изложение материала, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

При конспектировании лекций студентам необходимо излагать услышанный материал кратко, своими словами, обращая внимание, на логику изложения материала, аргументацию и приводимые примеры. Необходимо выделять важные места в своих записях. Если непонятны какие-либо моменты, необходимо записывать свои вопросы, постараться найти ответ на них самостоятельно. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, впоследствии необходимо либо на следующей лекции, либо на практическом занятии или консультации обратиться к ведущему преподавателю за разъяснениями. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Лекционный материал следует просматривать в тот же день. Каждая тема имеет свои специфические термины и определения. Усвоение материала необходимо начинать с усвоения этих понятий. Если какое-либо понятие вызывает затруднения, необходимо посмотреть его суть и содержание в словаре (Интернете), выписать его значение в тетрадь для подготовки к занятиям. При подготовке материала необходимо обращать внимание на точность определений, последовательность изучения материала, аргументацию, собственные примеры, анализ конкретных ситуаций. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Изучение дисциплины «Исследование операций» предполагает посещение обучающимися не только лекций, но и практических занятий. Практические занятия со студентами предназначены для проверки усвоения ими теоретического материала дисциплины. Основные цели практических занятий: - закрепить основы экономической теории; - проверить уровень усвоения и понимания студентами вопросов, рассмотренных на лекциях и самостоятельно по учебной литературе; - восполнить пробелы в пройденной теоретической части курса и оказать помощь в его усвоении. На практических занятиях решаются задачи из разделов по основным разделам математического анализа. В процессе решения типовых задач раскрывается содержание курса, изучаются основы и сущность понятий математического анализа. Для контроля знаний, полученных в процессе освоения дисциплины на практических занятиях, обучающиеся выполняют контрольные работы и сдают коллоквиум.

Для успешного освоения курса «Исследование операций» необходима самостоятельная работа. В настоящее время актуальными становятся требования к личным качествам современного студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала, быть творческой личностью. Самостоятельную работу по освоению дисциплины обучающимися осуществляют с помощью конспектов лекций и практических занятий, а также с помощью основной и дополнительной литературы, рекомендованной для самостоятельной работы. Самостоятельная учебная деятельность является необходимым условием успешного обучения. Многие профессиональные навыки, способность мыслить и обобщать, делать выводы и строить суждения, выступать и слушать других, – все это развивается в процессе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа по освоению дисциплины включает: -

самостоятельное изучение разделов; - самоподготовку (проработку и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовку к практическим занятиям; - выполнение индивидуальных работ. Рекомендуемую дополнительную литературу следует прорабатывать после изучения данной темы по учебнику и материалам лекции.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	УК-1	Контрольная работа №1 «Линейное программирование и теория двойственности». Контрольная работа №2 «Транспортная задача.» Контрольная работа №3 «Игровые методы»; Индивидуальное домашнее задание №1 «Решение линейных задач оптимизации»;  Итоговый тест по курсу через ЦТ..

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Индивидуальная работа «Решение линейных задач оптимизации»

##### Задание 1.

Используя графический метод и теоремы двойственности минимизировать целевую функцию  $Z(Y)=4y_1+8y_2+8,5y_3+21,5y_4$  при условии выполнения ограничений:

$$\begin{cases} 0,5y_1 + 2,5y_2 + y_3 \geq 3, \\ 1,5y_1 + 1,5y_2 + y_4 \geq 2, \quad y_i \geq 0 \quad (i = 1,2,3,4,5,6). \end{cases}$$

##### Задание 2.

Для производства двух видов изделий используется три вида сырья. Запасы сырья ограничены, предприятие обеспечено сырьем первого вида в количестве 4770 кг, сырьем второго вида в количестве 5610 кг, сырьем третьего вида в количестве 4820 кг.

На производство одного изделия первого вида необходимо затратить сырья первого вида - 9 кг, сырья второго вида - 5 кг, сырья третьего вида - 7 кг. На производство одного изделия второго вида необходимо затратить сырья первого вида - 5 кг, сырья второго вида - 11 кг, сырья третьего вида - 8 кг. Прибыль от реализации одного изделий первого и второго видов составляет 16 руб., 23 руб. соответственно.

Составить план производства изделий так, чтобы предприятие получило наибольшую прибыль от их реализации. Задачу решить симплексным методом

##### Задание 3.

На трех базах  $B_1, B_2, B_3$  находится однородный груз. Этот груз необходимо перевезти на пять предприятий  $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ . Запасы груза на базах, потребности предприятий в этом грузе указаны в распределительной таблице. Стоимость перевозки одной тонны груза с базы  $B_i$  на предприятие  $P_j$  составляет  $c_{ij}$  рублей. Эти стоимости также указаны в распределительной таблице.

Базы	Предприятия					Запасы на Базах
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	
$B_1$	6	5	7	7	3	1230



Б <sub>2</sub>	7	7	6	5	5	975
Б <sub>3</sub>	8	6	5	6	5	1095
Потребн. предпр.	660	570	705	810	555	3300

Необходимо спланировать перевозки так, чтобы их общая стоимость была наименьшей.

#### Задание 4.

Игра задана платежной матрицей  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Определить нижнюю и верхнюю цены игры. Свести матричную игру к задаче ЛП. Найти решение игры, используя Excel («Поиск решений»).

**Задание 5.** Игра задана платежной матрицей  $B$ :

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 1 & 0 \\ 4 & 5 & 7 & 9 \end{pmatrix}$$

составить соответствующую ей матрицу рисков.

#### Критерии оценки:

- верное выполнение 80%-100% заданий – от 24 до 30 баллов;
- верное выполнение 60%-79%% заданий - от 18 до 23 баллов;
- верное выполнение 40-59% заданий – от 10 до 17баллов;
- верное выполнение менее 40% заданий - от 0 до 9 баллов.

#### Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Контрольная работа №1 «Линейное программирование и теория двойственности».
2	Контрольная работа №2 «Транспортная задача».
3	Контрольная работа №3 «Игровые методы».

#### Краткое описание и регламент выполнения

Контрольная работа включает в себя задачи по соответствующей теме. Требуется подробно изложить решение каждой задачи, аргументируя подробно преобразования. Контрольные работы рассчитаны на один астрономический час и двадцать минут или два академических часа.

#### Критерии оценки:

- верное выполнение 80%-100% заданий – от 16 до 20 баллов;
- верное выполнение 60%-79%% заданий - от 10 до 15 баллов;
- верное выполнение 40-59% заданий - от 6 до 9 баллов;
- верное выполнение менее 40% заданий - от 0 до 5 баллов.

#### итогам освоения дисциплины

### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Математическое моделирование
2.	Этапы построения математических моделей
3.	Основные требования к математическим моделям.
4.	Классификация математических моделей.
5.	Общая постановка задачи линейного программирования (ЛП).
6.	Экономико-математическая модель задачи ЛП. Примеры.
7.	Стандартная и каноническая модели задачи ЛП.
8.	Система $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными.
9.	Основные и неосновные переменные.
10.	Базисное решение. Допустимое базисное решение.
11.	Выпуклое множество. Пересечение выпуклых множеств.
12.	Определения внутренней, граничной и угловой точек.
13.	Выпуклый многогранник, выпуклая многогранная область.
14.	Множество решений системы неравенств. Геометрический смысл
15.	Множество допустимых решений системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными.
16.	Выпуклый многогранник.
17.	Матричная запись задачи линейного программирования.
18.	Векторная запись задачи линейного программирования.
19.	Выпуклость множества всех допустимых решений задачи линейного программирования.
20.	Основная теорема об оптимальном решении задачи линейного программирования.
21.	Аналитический метод нахождения угловых точек.
22.	Линия уровня.
23.	Графическое решение задач линейного программирования.
24.	Построение области допустимых решений по данной системе ограничений.
25.	Построение вектора градиента целевой функции задачи ЛП.
26.	Симплексный метод решения задач линейного программирования.
27.	Геометрическая интерпретация симплексного метода.
28.	Критерий оптимальности.
29.	Особые случаи симплексного метода: наличие альтернативного решения.
30.	Особые случаи симплексного метода: появление вырожденного базисного решения.
31.	Особые случаи симплексного метода: отсутствие конечного оптимума
32.	Решение задачи ЛП в EXCEL. Надстройка «Поиск решения».
33.	Целочисленное программирование.
34.	Метод Гомори.
35.	Метод ветвей и границ.
36.	Взаимно двойственные задачи ЛП и их свойства
37.	Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.
38.	Первая и вторая теоремы двойственности.
39.	Вторая теоремы двойственности
40.	Третья теорема двойственности
41.	Экономический смысл теории двойственности ее экономический смысл.

42.	Интервалы устойчивости двойственных оценок по отношению к изменениям запасов ресурсов.
43.	Транспортная задача. Постановка задачи.
44.	Понятие потенциала.
45.	Распределительная таблица, ее строки, столбцы, клетки. Оценка клетки.
46.	Составление опорного плана: метод северо-западного угла, метод наименьших затрат. Расчет стоимости перевозок по данному плану.
47.	Критерий оптимальности.
48.	Цикл перераспределения. Улучшение плана при помощи перераспределения
49.	Решение транспортной задачи открытого вида
50.	Игровые методы
51.	Понятие об игровых моделях.
52.	Игра с нулевой суммой.
53.	Платежная матрица.
54.	Нижняя и верхняя цена игры.
55.	Решение игры в чистых стратегиях. Оптимальные стратегии. Цена игры.
56.	Решение игры в смешенных стратегиях.
57.	Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
58.	Особенности решения игровых задач в терминах «игры с природой»
59.	Принятие решений в условиях неопределенности.
60.	Матрица риска.
61.	Основные критерии выбора лучшей стратегии: Лапласа.
62.	Основные критерии выбора лучшей стратегии: Вальда
63.	Основные критерии выбора лучшей стратегии: Сэвиджа.
64.	Основные критерии выбора лучшей стратегии: Гурвица.
65.	Биматричные игры.
66.	Задача «Дилемма узника»
67.	Теорема Нэша
68.	Алгоритм нахождения равновесной ситуации
69.	Модель олигополии.
70.	Графическое решение биматричной игры.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	От 55 до 100 баллов.
		«не зачтено»	Менее 55 баллов.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Горлач Б. А.	Исследование операций: учебное пособие / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 442 с.: Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1430-7. - Текст: электронный. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168479">https://e.lanbook.com/book/168479</a>	Учебное пособие	2021	ЭБС "Лань"
3	Ржевский С. В.	Исследование операций : учеб. пособие / С. В. Ржевский. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 480 с.: Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1480-2. - Текст: электронный. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169378">https://e.lanbook.com/book/169378</a>	Учебное пособие	2021	ЭБС "Лань"
4	Сосина Н.А.	Исследование операций: электронное учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / Н. А. Сосина; М-во науки и высшего образования РФ, ТГУ, Ин-т математики, физики и информационных технологий. - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2022. - 118 с. - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1045-1. - Текст: электронный.	Учебное пособие	2022	Репозиторий ТГУ
5	Стронгин Р. Г.	Исследование операций и модели экономического поведения: учебное пособие / Р. Г. Стронгин. - 3-е изд.(эл.). - Москва: ИНТУИТ: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 246 с. Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - ISBN 978-5-4497-0660-7. - Текст: электронный.	Учебное пособие	2020	ЭБС "IPRbooks"
6	Трушков А. С.	Исследование операций: учеб. пособие. Т. 1. Линейное программирование / А. С. Трушков. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 288 с.- Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-8282-5. - Текст: электронный. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187580">https://e.lanbook.com/book/187580</a>	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"

## 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименовани е ЭБС
1	Сдвижков О. А.	Практикум по методам оптимизации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Сдвижков. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2015. - 200 с. : ил. - ISBN 978-5-9558-0372-2.	Учебное пособие	2015	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Жидкова Н. В.	Методы оптимизации систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Жидкова, О. Ю. Мельникова. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 149 с. - ISBN 978-5-4486-0257-3.	Учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"
3	Стронгин Р. Г.	Стронгин Р. Г. Исследование операций и модели экономического поведения [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / Р. Г. Стронгин. - 2-е изд., испр. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 246 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-547-4.	Учебное пособие.	2016	ЭБС "IPRbooks"
4	Адамчук А.С.	Исследование операций [Электронный ресурс] : учеб. пособие (практикум) / Сев.-Кавказ. федерал. ун-т ; [сост. А. С. Адамчук и др.]. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 178 с.	Учебное пособие (практикум)	2015	ЭБС "IPRbooks"
5	Минько Э. В.	Методы прогнозирования и исследования операций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э. В. Минько, А. Э. Минько. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. - 316 с. - ISBN 978-5-4486-0035-7.	Учебник	2017	ЭБС "IPRbooks"
6	Шелехова Л. В.	Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. В. Шелехова. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2165-7.	Учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. ЭБС «Лань»:
2. ЭБС "ZNANIUM.COM"
3. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
4. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
5. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Бессрочно
2	Office Standart	Бессрочно

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Дисциплина «Исследование операций 1» входит в теоретический цикл фундаментальных дисциплин и не требует специального лабораторного оборудования. Материальное обеспечение дисциплины предполагает наличие учебных аудиторий для проведения лекционных и практических занятий с возможностью использования мультимедийных средств.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-305).	Микрокомпьютер (Raspberri Pi 3), коммутатор (D-Link), стол ученический, стол компьютерный, парты ученические, стулья, доска аудиторная (меловая)
2	Аудитория имени Евгения Викторовича Потоскуева. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения	Столы ученические двухместные, стулья, стол преподавательский, доска аудиторная (меловая)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-411).	
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-310).	Столы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (меловая)
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-413).	Столы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор
5	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-418).	Столы ученические двухместные (моноблок), доска аудиторная 3-х секционная (меловая), стол преподавательский, стулья, проектор Acer
6	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401).	Столы, стулья, компьютеры