

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 21.09.2023 10:09:27

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Инструментальные средства обработки изображений

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 7

аудиторные занятия

95

курсовая работа 7

самостоятельная работа

13

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | Итого | |
|---|--------------|-----|-------|-----|
| | Неделя 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Лабораторные | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Практические | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Итого ауд. | 95 | 95 | 95 | 95 |
| Контактная работа | 95 | 95 | 95 | 95 |
| Сам. работа | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

ст.преп., Агабубаев Аслан Такабудинович

Рабочая программа

Инструментальные средства обработки изображений

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 10.04.2023 г., №5

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Дать систематический обзор современных методов и средств обработки и анализа изображений, изучить и освоить принципы построения ПО для распознавания, рассмотреть перспективные направления развития моделей и методов. Задача: научить анализировать прикладные задачи по распознаванию изображений, выбирать методы ее решения и создавать ПО с использованием готовых инструментальных средств и реализаций алгоритмов (библиотек) для обработки и анализа изображений. |
|-----|--|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| | Блок ОП: | Б1.В.ДВ.09 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | UX/UI - дизайн | |
| 2.1.2 | Автоматизация технологических процессов | |
| 2.1.3 | Архитектурирование | |
| 2.1.4 | Введение в IoT системы | |
| 2.1.5 | Введение в обработку больших данных | |
| 2.1.6 | Веб-аналитика | |
| 2.1.7 | Интеллектуальный анализ данных | |
| 2.1.8 | Математические модели социально-экономических систем | |
| 2.1.9 | Методология разработки программного обеспечения | |
| 2.1.10 | Методы оптимизации | |
| 2.1.11 | Моделирование систем | |
| 2.1.12 | Мультиагентное моделирование систем | |
| 2.1.13 | Основы разработки цифровых платформ управления | |
| 2.1.14 | Производственная практика | |
| 2.1.15 | Производственная практика | |
| 2.1.16 | Производственная практика | |
| 2.1.17 | Производственная практика | |
| 2.1.18 | Производственная практика | |
| 2.1.19 | Системы реального времени | |
| 2.1.20 | Системы управления ресурсами предприятий | |
| 2.1.21 | Современные инструментальные средства анализа данных | |
| 2.1.22 | Современные инструменты управления проектами | |
| 2.1.23 | Технологии решения задач машинного обучения | |
| 2.1.24 | Python для анализа данных | |
| 2.1.25 | Введение в прикладной ИИ | |
| 2.1.26 | Имитационное моделирование | |
| 2.1.27 | Методы статистического анализа данных | |
| 2.1.28 | Основ теории информации | |
| 2.1.29 | Основы электроники и схемотехники | |
| 2.1.30 | Системная и программная инженерия | |
| 2.1.31 | Теория систем автоматического управления | |
| 2.1.32 | Теория систем и системный анализ | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Аппаратные средства хранения и обработки данных | |
| 2.2.2 | Архитектуры современных операционных систем | |
| 2.2.3 | Защита информации | |
| 2.2.4 | Методы проектирования цифровых систем | |
| 2.2.5 | Методы тестирования и отладки программного обеспечения | |
| 2.2.6 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.7 | Поиск решений в пространстве состояний | |
| 2.2.8 | Преддипломная практика | |
| 2.2.9 | Преддипломная практика | |
| 2.2.10 | Преддипломная практика | |

| | |
|--------|--|
| 2.2.11 | Преддипломная практика |
| 2.2.12 | Преддипломная практика |
| 2.2.13 | Проектирование и разработка программных комплексов Ч.2 |
| 2.2.14 | Проектирование интеллектуальных систем управления |
| 2.2.15 | Проектирование систем управления распределенными объектами |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|---|--|
| ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления | |
| Знать: | |
| ПК-6-31 | современный математический аппарат в приложении к задачам обработки и анализа изображений |
| ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач | |
| Знать: | |
| ПК-5-31 | стандартные алгоритмы и способ их использования в готовых библиотеках |
| ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов | |
| Знать: | |
| ПК-4-31 | основные варианты постановок задач по обработке и анализу изображений |
| ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления | |
| Уметь: | |
| ПК-6-У1 | использовать математический аппарат в приложении к задачам обработки и анализа изображений |
| ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач | |
| Уметь: | |
| ПК-5-У1 | разрабатывать оригинальные алгоритмы и применять их в готовых библиотеках |
| ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов | |
| Уметь: | |
| ПК-4-У1 | навыки разработки оригинальных алгоритмов обработки изображений |
| ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления | |
| Владеть: | |
| ПК-6-В1 | основные варианты постановок задач по обработке и анализу изображений |
| ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач | |
| Владеть: | |
| ПК-5-В1 | грамотно формулировать постановку задачи по обработке и анализу изображений |
| ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов | |
| Владеть: | |
| ПК-4-В1 | навыки написания технических заданий на разработку приложений обработки изображений |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|---|--------------------------|---|----|--------------------|
| | Раздел 1. Введение в обработку мультиспектральных изображений | | | | | | | |
| 1.1 | Введение в обработку мультиспектральных изображений /Лек/ | 7 | 4 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.Л2.1 Э1 Э2 Э3 | Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки. Основные понятия компьютерной обработки изображений . Устройство камеры и оптической системы человека. Регистрация и кодирование изображений . Представления и форматы для хранения изображений . Теория цвета. Квантование цвета. Цветовые пространства и стандарты цветового кодирования (системы RGB, CMYK, HSV). Цветокоррекция изображений . Гистограммы, линейная и нелинейная коррекции яркости. Модели камеры и цветокоррекции. | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|---|----------------------|---|--|--|
| 1.2 | Использование гистограмм при обработке изображений, цветокоррекция и цветоредукция /Лаб/ | 7 | 14 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.3 | Ознакомление и разворачивание среды разработки программ распознавания с использованием OpenCV /Ср/ | 7 | 5 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Э1 Э2 | | | |
| | Раздел 2. Задачи и методы фильтрации изображений | | | | | | | |
| 2.1 | Фильтрация изображений /Лаб/ | 7 | 16 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.2 | Задачи и методы фильтрации, модели, алгоритмы и реализации /Лек/ | 7 | 8 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | Виды шума. Пространственная и частотная фильтрация изображений . Операция свертки. Фильтр гаусса, медианный фильтр, билатеральный фильтр, повышение резкости. Частотное представление изображений и частотная фильтрация изображений . Алгоритм JPEG. | | |
| | Раздел 3. Задачи и методы сегментации изображений | | | | | | | |
| 3.1 | Сегментация и бинаризация изображений /Пр/ | 7 | 7 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.2 | Бинаризация и сегментация: задачи, модели и методы, особенности реализации /Лек/ | 7 | 8 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 4. Задачи и методы выделения объектов на изображениях | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|----|---|----------------------|--|--|----|
| 4.1 | Выделение границ и объектов /Лаб/ | 7 | 4 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р4 |
| 4.2 | Объекты на изображении: задачи, модели и методы, реализация /Лек/ | 7 | 14 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 | Детекторы края (Канни, Собеля и другие). Детектирование отрезков и эллипсов. Преобразование Хаффа. | | |
| Раздел 5. Практические задачи обработки изображений и видеопотока | | | | | | | | |
| 5.1 | Обработка видеопоследовательностей /Пр/ | 7 | 10 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|---|---------------------|--|--|--|
| 5.2 | Практические задачи распознавания, обработка фото и видео данных /Пр/ | 7 | 10 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | | <p>Основы проективной геометрии и особенности обработки изображений при анализе 3D сцен. Особенности использования малоформатных цифровых камер. Задача сопоставления изображений. Понятие локальной особенности. Детекторы Харриса, LoG, DOG, Harris-Laplacian. Сопоставление особенностей по дескрипторам. Понятие оптического потока. Глобальные и локальные методы оценки оптического потока. Вычитание фона. Принципы сжатия изображений без потерь и с потерями. Обзор примеров практических задач машинного зрения и подходов к их решению.</p> | | |
| | Раздел 6. Индивидуальная исследовательская работа | | | | | | | |
| 6.1 | Выбор темы, сбор и подготовка данных, формулировка задачи и критериев оценивания качества /Ср/ | 7 | 2 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---------------------|--|--|--|
| 6.2 | Решение задачи и оформление отчета /Ср/ | 7 | 6 | ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
|-----|---|---|---|---|---------------------|--|--|--|

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие | Проверяемые индикаторы компетенций | Вопросы для подготовки |
|--------|-------------------------|---|------------------------|
| КМ1 | Экзамен | ПК-6-31;ПК-5-31;ПК-4-31 | - |
| КМ2 | Защита проектной работы | ПК-6-У1;ПК-6-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-5-У1;ПК-5-В1 | - |

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

| Код работы | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы |
|------------|-------------------------|---|--|
| P1 | Лабораторная работа № 1 | ПК-6-У1;ПК-6-В1 | Использование гистограмм при обработке изображений, цветокоррекция и цветоредукция |
| P2 | Лабораторная работа № 2 | ПК-6-У1;ПК-6-В1 | Фильтрация изображений |
| P3 | Лабораторная работа № 3 | ПК-5-У1;ПК-5-В1 | Сегментация и бинаризация изображений |
| P4 | Лабораторная работа № 4 | ПК-5-У1;ПК-5-В1 | Выделение границ и объектов |
| P5 | Лабораторная работа № 5 | ПК-4-У1;ПК-4-В1 | Обработка видеопоследовательностей |
| P6 | Проектная работа | ПК-6-У1;ПК-6-В1;ПК-5-В1;ПК-5-У1;ПК-4-У1;ПК-4-В1 | Индивидуальная исследовательская работа |

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

В рамках изучения курса студентам предлагается

1. Выполнить и защитить 5 лабораторных работ, каждая из которых дает максимум 5 баллов. Балл за лабораторную работу складывается из следующих критериев:

- выполнение работы
- оформление отчета
- своевременность выполнения и защиты
- ответы на вопросы при защите лабораторной работы

Максимально за лабораторные работы студент получает 25 баллов.

2. Активно работать на лекциях, каждая из которых дает 1 балл. Максимальный балл за работу на лекциях 12.

3. При желании, на зачете студент может ответить устно на 3 вопроса (2 случайных из списка и один по выбору, . Каждый вопрос оценивается на 4 балла. Максимальный балл за устный ответ на зачете 12.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Шкала оценивания сформированности компетенций включает 4 уровня с оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

По итогам семестра выставляется оценка согласно БРС по следующей схеме

| Оценка за зачет | минимум | максимум |
|-------------------|---------|----------|
| отлично | 40 | 49 |
| хорошо | 30 | 39 |
| удовлетворительно | 20 | 29 |

В процессе написания и защиты курсовой работы проверяются (ОПК-1-У1, ОПК-2-В1)

Критерии оценки навыков студентов по результатам написания и защиты курсовой работы

В начале семестра студент получает тему курсовой работы от преподавателя. Студент может сам предложить тему и согласовать ее с преподавателем.

Результатом являются версия ПО и письменный отчет по курсовой работе. Версия ПО хранится в хранилище системы хранения версий и содержит исходные тексты и данные, достаточные для сборки исполняемого кода программы, проведения тестовых испытаний и эксплуатации ПО. Оценка за курсовую работу формируется, как среднеарифметическое из оценок за содержание, подбор источников, выполнение и оформление курсовой работы.

Содержание курсовой работы

Во введении определены согласованная с руководителем цель и задача исследования. Задача четко сформулирована, описаны методика решения и проверки качества решения. Предоставлен исходный код, все необходимые данные и письменные инструкции для воспроизведения основных результатов. Предоставлена пользовательская документация и документация разработчика. Код прокомментирован и написан с соблюдением стандартов кодирования. - отлично

Имеются незначительные недостатки. - хорошо

Имеются умеренные недостатки. - удовлетворительно

Подбор и изучение информационных источников

Используются различные классические и актуальные учебные, научные, специальные источники - отлично

Использованы базовые учебные источники по теме - хорошо

Библиография скудная, источников мало - удовлетворительно

Выполнение курсовой работы

Курсовая работа выполнена в срок. На защите студент уверенно раскрывает теоретические основания работы и понимает практические детали реализации, может объяснить код и обосновать выбранные методики. - отлично

Имеются незначительные недостатки. Курсовая работа выполнена с небольшим опозданием по договоренности с руководителем. - хорошо

Имеются умеренные недостатки. Курсовая работа выполнена с опозданием. - удовлетворительно

Оформление курсовой работы

Курсовая работа в целом хорошо оформлена и иллюстрирована (приблизительно к ГОСТ 7.32-2017) - отлично

Работа правильно оформлена, но допущены ряд незначительных нарушений в оформлении - хорошо

В оформлении допущены умеренные нарушения. Курсовая работа оформлена небрежно. -удовлетворительно

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-

программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

(Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|---|------------------|---------------------|
| Л1.1 | Гашников М. В., Глумов Н. И., Ильцова Н. Ю., др., Сойфер В. А. | Методы компьютерной обработки изображений: учеб. пособие для студ. вузов по спец. 'Прикладная математика' | Библиотека МИСиС | М.: Физматлит, 2003 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---------------------|--|------------------|----------------------|
| Л2.1 | Сэлмон Д. | Сжатие данных, изображений и звука: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки "Прикладная математика": пер. с англ. | Библиотека МИСиС | М.: Техносфера, 2006 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|---|---|
| Э1 | Введение в разработку мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP [Электронный ресурс] НОЧУ ДПО "Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" URL: https://www.intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/11289/info (дата обращения 31.07.2020) | https://www.intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/11289/ |
| Э2 | Официальная документация для релизов OpenCV (на английском языке) [Электронный ресурс] URL: https://docs.opencv.org (дата обращения 31.07.2020) | https://docs.opencv.org |
| Э3 | Основы цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс] АССОЦИАЦИЯ «НАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ» URL: https://openedu.ru/course/urfu/SIGPROC (дата обращения: 31.07.2020) | https://openedu.ru/course/urfu/SIGPROC |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|------------------------------|
| П.1 | Microsoft Visual Studio 2015 |
| П.2 | Microsoft Office |
| П.3 | LMS Canvas |
| П.4 | MS Teams |
| П.5 | ОС Linux (Ubuntu) / Windows |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | |
|------|---|
| И.1 | |
| И.2 | |
| И.3 | |
| И.4 | |
| И.5 | |
| И.6 | |
| И.7 | |
| И.8 | |
| И.9 | |
| И.10 | |
| И.11 | - |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Читальный зал электронных ресурсов | | комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus. |
| Л-831 | Учебная аудитория | комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет» |
| Л-831 | Учебная аудитория | комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет» |
| Л-831 | Учебная аудитория | комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет» |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение тем дисциплины и предполагает изучение основных и дополнительных источников учебной и научной литературы.