

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к910) Вычислительная техника и
компьютерная графика



Фалеева Е.В., канд.т.
наук

18.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Методы распознавания образов**

для направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Составитель(и): к.ф.м.н., доцент, Пономарчук Ю.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от 18.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 01.01.1754 г. №

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Рабочая программа дисциплины Методы распознавания образов

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 918

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | экзамены (семестр) 4 |
| контактная работа | 52 | |
| самостоятельная работа | 92 | |
| часов на контроль | 36 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | 6 4/6 | | | |
| Неделя | 6 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контроль самостоятельной работы | 4 | 4 | 4 | 4 |
| В том числе инт. | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 52 | 52 | 52 | 52 |
| Сам. работа | 92 | 92 | 92 | 92 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Общая характеристика проблемы распознавания объектов и явлений. Понятие образа. Качественное описание задачи распознавания образов. Типы задач распознавания и их характерные черты. Структура системы распознавания образов. Задача распознавания образов как одна из задач анализа данных. Классификаторы. Формальная постановка задачи распознавания образов. Признаки и классификаторы. Классификация с обучением и без обучения. Решающие функции. Классификация образов с помощью функций расстояния. Классификация образов с помощью функций правдоподобия. Обучаемые классификаторы образов. Детерминистский подход. Статистический подход. Показатели эффективности распознавания. Информативные параметры. Алгоритмы распознавания образов. Методы распознавания, основанные на сравнении с эталоном. Мера близости, основанная на поиске оптимального пути на графе. Задача сравнения контуров. Статистические методы. Элементы теории статистических решений в распознавании образов. Байесовский подход. Дискриминантные функции и поверхности решения. Нейронные сети. Алгоритм перцептрона. Классификация нейронных сетей. Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки (back propagation). Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга. Структурные и синтаксические методы. Методы предобработки. Языки описания образов. Обработка изображений. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.08 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Дополнительные главы высшей математики |
| 2.1.2 | Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Научно-исследовательская работа |

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|---|--|
| ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; | |
| Знать: | Математические, естественнонаучные и социально-экономические методы, используемые в профессиональной деятельности. |
| Уметь: | Решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний. |
| Владеть: | Навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте. |
| ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; | |
| Знать: | Современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. |
| Уметь: | Обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. |
| Владеть: | Навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач. |
| ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований; | |
| Знать: | Новые научные принципы и методы исследований. |
| Уметь: | Применять на практике новые научные принципы и методы исследований; самостоятельно осваивать новые научные принципы и методы исследований. |
| Владеть: | Навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач; |

навыками поиска и освоения новых научных принципов и методов исследования для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;

Знать:

Основные методы и средства разработки компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.

Уметь:

Разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования в соответствии с современными стандартами.

Владеть:

Навыками разработки компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования в соответствии с современными стандартами.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|-------------------------|--|------------|------------|
| | Раздел 1. Обзор методов распознавания образов и задач | | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия машинного обучения. Примеры постановок задач распознавания образов. Классификация методов распознавания образов /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | Представление знаний в современных информационных системах. Виды моделей объектов реального мира, систем. Особенности задач имитационного моделирования /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.3 | Структурные и синтаксические методы. Методы предобработки. Языки описания образов /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.4 | Введение в генетические алгоритмы. Основные понятия, алгоритмы скрещивания, мутации, отбора. Виды фитнес-функции /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 1.5 | Проработка теоретического материала /Ср/ | 4 | 18 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | Раздел 2. Основы теории нечетких множеств и нечеткой логики | | | | | | |
| 2.1 | Определение нечеткого множества. Способы задания нечетких множеств. Виды функций принадлежности. Характеристики нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.2 | Одномерные и двумерные функции принадлежности, их характеристики. Операции над нечеткими множествами /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.3 | Нечеткие отношения. Принцип расширения. Операции "Если..., то...". Понятие лингвистической переменной /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|--|---|---|----|-------------------------|--------------------------------------|---|---------|
| 2.4 | Нечеткие правила. Модели принятия решений. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.5 | Нечеткие регуляторы /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.6 | Проработка теоретического материала и выполнение РГР /Ср/ | 4 | 22 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Раздел 3. Методы классификации и кластеризации объектов | | | | | | | |
| 3.1 | Постановка задачи классификации. Байесовский классификатор. Оценки ошибки классификации. Метрики расстояния между объектами /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 3.2 | Моделирование данных для задач классификации и кластеризации. Байесовский классификатор /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 3.3 | Обзор методов решения задач кластеризации объектов. Примеры задач. Оценки эффективности решения. Нечеткая кластеризация /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2Л2.2 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 3.4 | Классификация с помощью машин опорных векторов. Примеры задач классификации и кластеризации /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2Л2.2 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 2 | Диспуты |
| 3.5 | Проработка теоретического материала и выполнение РГР /Ср/ | 4 | 18 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 4. Введение в нейронные сети | | | | | | | |
| 4.1 | Нейронные сети. Алгоритм персептрона. Классификация нейронных сетей. Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки (back propagation). /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 4.2 | Моделирование обучения нейронной сети /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.3 | Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.4 | Динамические нейронные сети /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 4.5 | Проработка теоретического материала. Выполнение практических заданий и подготовка к защите отчетов /Ср/ | 4 | 14 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| Раздел 5. Метаэвристические алгоритмы | | | | | | | |
| 5.1 | Глобальная оптимизация и метаэвристические алгоритмы /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.3Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |

| | | | | | | | |
|--|---|---|----|-------------------------|---|---|------------------------|
| 5.2 | Решение задачи оптимизации с помощью генетических алгоритмов. Метод роя частиц /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1Л2.3 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 5.3 | Проработка теоретического материала /Ср/ | 4 | 12 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 6. Обработка мультимедийной информации | | | | | | | |
| 6.1 | Форматы представления изображений и видеопотоков. Методы кодирования изображений и видеопотоков /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 6.2 | Постановка задачи поиска контуров на изображении. Алгоритмы поиска контуров объектов на изображениях, их особенности и характеристики /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 6.3 | Постановка задачи сегментации изображений. Алгоритмы сегментации, их особенности и характеристики /Пр/ | 4 | 4 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 | 4 | работа в малых группах |
| 6.4 | Особенности задач распознавания объектов в видеопоследовательностях и аудиопотоках /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 | 2 | работа в малых группах |
| 6.5 | Проработка теоретического материала /Ср/ | 4 | 8 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 6.6 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 4 | 36 | ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|---|---|
| Л1.1 | Чубукова И. А. | Data Mining | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233055 |
| Л1.2 | Местецкий Л. М. | Математические методы распознавания образов | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234163 |
| Л1.3 | Кухаренко Б. Г. | Интеллектуальные системы и технологии | Москва: Альтаир МГАВТ, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|--|--|---|--|
| Л1.4 | Сосинская С.С. | Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний: учеб. пособие для вузов | Старый Оскол: ТНТ, 2016, |
| 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Анисимов Б.В., Курганов В.Д. | Распознавание и цифровая обработка изображений: Учеб. пособие для вузов | Москва: Высш. шк., 1983, |
| Л2.2 | Патрик Э. | Основы теории распознавания образов: Пер. с англ. | Москва: Сов. радио, 1980, |
| Л2.3 | Наследов А.Д. | SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных | Санкт-Петербург: Питер, 2011, |
| Л2.4 | Гонсалес Р., Вудс Р. | Цифровая обработка изображений | Москва: Техносфера, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465 |
| Л2.5 | А. Семенов | Интеллектуальные системы | Оренбург: ОГУ, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148 |
| Л2.6 | А. Бовырин | Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429192 |
| Л2.7 | А. Бовырин | Введение в разработку мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429234 |
| Л2.8 | Смолин Д. В. | Введение в искусственный интеллект: Учебник | Москва: Физматлит, 2007, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617 |
| 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Быков В.П. | Методы искусственного интеллекта: Конспект лекций | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004, |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | | | |
| Э1 | Национальный открытый университет "ИНТУИТ" | | www.intuit.ru |
| Э2 | Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ | | lib.mexmat.ru |
| Э3 | Общероссийский математический портал | | mathnet.ru |
| Э4 | NIST/SEMATEC Engineering Statistics Handbook | | http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/ |
| 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | | | |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения | | | |
| Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367 | | | |
| Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380 | | | |
| Free Conference Call (свободная лицензия) | | | |
| Zoom (свободная лицензия) | | | |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем | | | |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru | | | |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru | | | |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - http://www.cntd.ru | | | |
| 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) | | | |
| Аудитория | Назначение | Оснащение | |
| 420 | Учебная аудитория для проведения занятий | Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, переносное | |

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|--|---|
| | лекционного типа | демонстрационное оборудование, экран. |
| 428 | Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности". | Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, экран. Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, графическая станция, проектор, очки виртуальной реальности, очки дополненной реальности, платформа виртуальной реальности. |
| 433 | Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс. | компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, экран для переносного проектора, комплект учебной мебели, проектор переносной |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В приложении приведены указания к выполнению самостоятельной работы студентов.