УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики, информационных и авиационных технологий

от «21» июня 2020 г., протокол № 5/20

Председатель _____ М.А. Волков
«21» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

| | |
|---|---|
| Дисциплина: | Робототехнические системы |
| Факультет | Факультет математики, информационных и авиационных технологий |
| Кафедра | Телекоммуникационных технологий и сетей |
| Курс | 1 |

Направление (специальность) 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль/специализация) Интернет и гетерогенные сети
Форма обучения очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2020 г.

Программа актуализированана заседании кафедры: протокол №_1_ от 1 сентября 2021 г.
Программа актуализированана заседании кафедры: протокол №_1_ от 1 сентября 2022 г.
Программа актуализированана заседании кафедры: протокол №_1_ от 1 сентября 2023 г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО | Кафедра | Должность, ученая степень, звание |
|---|---|---|
| Чекал Елена Георгиевна | Телекоммуникационных технологий и сетей | Доцент, к.т.н.. доцент |

| СОГЛАСОВАНО | СОГЛАСОВАНО |
|---|---|
| Заведующий кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей, реализующей дисциплину | Заведующий выпускающей кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей |
| _____/ Смагин А.А. /<br>(Подпись) (ФИО)<br>«20» июня 2020 г. | _____/ Смагин А.А. /<br>(Подпись) (ФИО)<br>«20» июня 2020 г. |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** изучения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний о современных методах, алгоритмах и средствах построения подсистем управления робототехнических систем, включающих элементы искусственного интелекта, умений и навыков по конструированию и программированию роботов.

**Задачи**, решаемые в процессе изучения дисциплины, направлены на овладение студентами методами и современными инструментальными средствами проектирования робототехнических системы, формирование практических навыков создания экспериментальных макетов робототехнических систем. В ходе изучения дисциплины студенты должны овладеть знаниями о структуре робототехнической системы (РТС), об основных понятиях и определений робототехники, о классификация РТС, о видах систем управления роботами.

Дисциплина изучается на лекциях и лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов.

На лекциях студенты приобретают теоретические знания о современных методах и средствах проектирования робототехнических систем. На лабораторных занятиях студенты приобретают умения и навыки разработки прототипов робототехнических систем в современных кросс-платформенных инструментальных средах на языке программирования Си в ОС Linux, Windows.

В ходе самостоятельной работы студенты выполняют проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе, выполняют индивидуальные задания, пишут рефераты. Знания закрепляются путем разработки прототипов робототехнических систем на языке программирования Си в интегрированных средах программирования в ОС Linux, Windows.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина изучается во 2 семестре.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимые для изучения данной дисциплины, совпадают с выходными знаниями, умениями и компетенциями дисциплин, указанных как пререквизиты.

Пререквизиты – курсы «Информатика программирование», «Дискретная математика», по высшей математике.

Постреквизиты – общепрофессиональные и специальные дисциплины.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате обучения по данной программе у студентов должны быть сформированы следующие **компетенции**:

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
| --- | --- |
| ПК-2<br>Способность организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов | **Знать**:<br>- основные понятия и определения робототехники, а также классификацию роботов;<br>- программную и аппаратную структуру основных видов систем управления (СУ);<br>– основные шаблоны проектирования высокоуровневого программного обеспечения, применяющихся для управления и моделирования;<br>– основные алгоритмы управления движением мобильного робота;<br>**Уметь**:<br>- учитывать особенности алгоритмического и программного обеспечения для задач нижнего уровня управления РТС,<br>– анализировать архитектуры устройств управления роботов;<br>- программировать движение робота;<br>- подключать и программировать реакцию робота на датчики<br>**Владеть**:<br>– навыками применения базовых алгоритмов управления мобильными роботами;<br>– навыками работы в интегрированных средах разработки программного обеспечения;<br>– навыками написания алгоритмов и на современных языках программирования; |
| ПК-5 Способность осуществлять контроль использования и оценивать производительность сетевых устройств и программного обеспечения программного обеспечения для коррекции производительности сетевой инфраструктуры инфокоммуникационной системы | **Знать**:<br>- принципы и типы моделей для управления интеллектуальными роботами;<br>- модели и алгоритмы управления двигательной подсистемой РТС;<br>**Уметь**:<br>- выбирать алгоритмы и модели управления, кодировать их на современных специальных и универсальных языках программирования;<br>– применять основные методы проектирования сложных систем программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного подхода;<br>– создавать высокоуровневые алгоритмы моделирования<br>**Владеть**:<br>– навыками проектирования сложных систем с использованием объектно-ориентированного подхода; |

## 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах - 3 ЗЕТ.

### 4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы:

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения очная) | |
|---|---|---|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам |
| | | 2 |
| 1 | 2 | 3 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 48 | 48 |
| Аудиторные занятия: | 48 | 48 |
| Лекции | 16 | 16 |
| Семинары и практические занятия | - | - |
| Лабораторные работы, практикумы | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа | 60 | 60 |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | Проверка контрольной работы, реферат | Проверка контрольной работы, реферат |
| Курсовая работа | - | - |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | зачёт | зачёт |
| Всего часов по дисциплине | 108 | 108 |

**4.3. Распределение часов по темам и видам учебной работы:**

Форма обучения _____очная_____

| Название и разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Само-стоя-тель-ная работа | |
| | | лекции | практи-ческие занятия, семинары | лабора-торная работа | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Тема 1. Робототехника как прикладная наука | 7 | 1 | | | | 6 | Опрос |
| Тема 2. Оборудование для изучения робототехники | 8 | 2 | | | | 6 | Опрос |
| Тема 3. Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора | 16 | 2 | | 8 | 3 | 6 | Опрос Проверка лабораторной работы |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тема 4. Моделирование роботов на базе конструктора Arduino | 9 | 2 | | | | 7 | Опрос |
| Тема 5. Разработка программного обеспечения робототехнических конструкторов | 9 | 2 | | | | 7 | Опрос, рефераты |
| Тема 6. Графическая среда программирования Arduino IDE | 9 | 2 | | | | 7 | Опрос рефераты |
| Тема 7. Программирование движения | 17 | 2 | | 8 | 3 | 7 | Опрос Проверка лабораторной работы |
| Тема 8. Программирование датчиков | 17 | 2 | | 8 | 3 | 7 | Опрос Проверка лабораторной работы |
| Тема 9. Моделирование многоагентной системы мобильных роботов | 16 | 1 | | 8 | 3 | 7 | Опрос Проверка лабораторной работы |
| Итого | 108 | 16 | | 32 | *12 | 60 | |

*Часы в интерактивной форме в общей сумме часов не учитываются.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Тема 1.** Робототехника как прикладная наука (*Робототехника в системе наук История развития робототехники. Законы робототехники. Классификация роботов. Промышленные, поисковые, военные, бытовые, исследовательские роботы. Области использования робототехнических устройств)*

**Тема 2.** Оборудование для изучения робототехники *(Робототехнические конструкторы: Arduino, Lego WeDo, LegoMindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Tetrix, Matrix, Fischertechnic, Roborobo, Bioloid)*

**Тема 3.** Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора *(Устройство управления роботом. Сервомотор. Датчики. Назначение датчиков для Lego. MindstormsNXT и EV3. Датчик касания. Датчик расстояния. Датчик освещенности /цвета. Принцип работы электронных компонентов робототехнического конструктора (микрокомпьютер, датчики))*

**Тема 4.** Моделирование роботов на базе конструктора Arduino *(Системы манипуляции и системы передвижения. Роботы с захватными устройствами. Виды захватных устройств. Системы передвижения роботов. Колесные, гусеничные, шагающие, гибридные роботы. Двухмоторные роботы. Механические передачи (зубчатая, червячная, ременная), их назначение и применение в конструкциях роботов)*

**Тема 5.** Разработка программного обеспечения робототехнических конструкторов *(Среды разработки: Arduino IDE, Programino, B4R (Basic for Arduino), Codeblocks. Операционные системы: Android Things, Android. RASPBIAN, Ubuntu, ALTLinux)*

**Тема 6.** Графическая среда программирования *Arduino IDE (Интерфейс графической среды. Основные инструменты программирования. Настройки. Программирование)*

**Тема 7.** Программирование движения *(Движение по траектории. Виды поворотов. Расчет расстояния)*

**Тема 8.** Программирование датчиков *(Программирование реакции робота на состояние датчиков (света/цвета, расстояния, касания). Использование базовых алгоритмических структур (следование, ветвление, цикл) в программировании робота. Решение стандартных задач (движение робота по траектории, обнаружение препятствий, движение вдоль линии, движение вдоль стенки, поиск выхода из лабиринта и др.))*

**Тема 9.** Моделирование многоагентной системы мобильных роботов (*Понятие и виды интеллектуальных агентов. Характеристики интеллектуальных агентов. Функциональная структура интеллектуального агента. Коллективное поведение агентов. Способы и причины взаимодействия агентов. Моделирование взаимодействия агентов. Переговорные процессы взаимодействия агентов.* )

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Не предусмотрены учебным планом

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

**Лабораторная работа 1**

**Тема**: Знакомство с конструктором Arduino для создания роботов
**Цель**: Изучить компоненты конструктора Arduino
**Задание:** Собрать макета робота

**Лабораторная работа 2**

**Тема**: Программирование перемещений робота с использованием датчиков контактов и моторов
**Цель**: Научиться программировать перемещения робота с использованием датчиков контактов и моторов
**Задание:** По заданным вариантам разработать приложение, управляющее перемещением робота с использованием датчиков контактов и моторов

**Лабораторная работа 3**

**Тема**: Программирование перемещений робота с использованием датчика освещенности и ИК-локатора препятствия
**Цель:** Научиться программировать перемещения робота с использованием датчика освещенности и ИК-локатора препятствия

**Задание:** По заданным вариантам разработать приложение, управляющее перемещением робота с использованием датчика освещенности и ИК-локатора препятствия

**Лабораторная работа 4**

**Тема***:* Программирование взаимодействия группы роботов с использованием средств коммуникации

**Цель:** Научиться программировать взаимодействия группы роботов

**Задание:** По заданным вариантам разработать клиент-серверное приложение взаимодействия группы роботов с использованием средств коммуникации

***Результаты лабораторной работы*:** Разработанная программа в среде программирования на языке программирования Си,

**Задание:**

1. Разработать приложение, обеспечивающее взаимодействия группы роботов с использованием средств коммуникации
2. Составить руководство оператора для этой программы

## 8. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

### 8.1. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

### 8.2. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

| Индекс компетенции | № задания | Темы рефератов |
| --- | --- | --- |
| ОПК-1<br>ПК-2 | 1 | Обзор программных продуктов робототехнических систем. |
| | 2 | Обзор программных продуктов управления движением роботов |
| | 3 | Обзор методов, алгоритмов, систем искусственного интеллекта роботов. |
| | 4 | Обзор роботехнических конструкторов |
| | 5 | Обзор сред разработки программного обеспечения робототехнических систем |
| | 6 | История робототехники |

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

**Тема 1.** Робототехника как прикладная наука (*Робототехника в системе наук История развития робототехники. Законы робототехники. Классификация роботов. Промышленные, поисковые, военные, бытовые, исследовательские роботы. Области использования робототехнических устройств)*

**Тема 2.** Оборудование для изучения робототехники *(Робототехнические конструкторы: Arduino, Lego WeDo, LegoMindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Tetrix, Matrix, Fischertechnic, Roborobo, Bioloid)*

**Тема 3.** Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора *(Устройство управления роботом. Сервомотор. Датчики. Назначение датчиков для Lego. MindstormsNXT и EV3. Датчик касания. Датчик расстояния. Датчик освещенности /цвета. Принцип работы электронных компонентов робототехнического конструктора (микрокомпьютер, датчики))*

**Тема 4.** Модели роботов на базе конструктора Arduino *(Системы манипуляции и системы передвижения. Роботы с захватными устройствами. Виды захватных устройств. Системы передвижения роботов. Колесные, гусеничные, шагающие, гибридные роботы. Двухмоторные роботы. Механические передачи (зубчатая, червячная, ременная), их назначение и применение в конструкциях роботов)*

**Тема 5.** Разработка программного обеспечения робототехнических конструкторов *(Среды разработки: Arduino IDE, Programino, B4R (Basic for Arduino), Codeblocks. Операционные системы: Android Things, Android. RASPBIAN, Ubuntu, ALTLinux)*

**Тема 6.** Графическая среда программирования *Arduino IDE, (Интерфейс графической среды. Основные инструменты программирования. Настройки. Программирование)*

**Тема 7.** Программирование движения *(Движение по траектории. Виды поворотов. Расчет расстояния)*

**Тема 8.** Программирование датчиков *(Программирование реакции робота на состояние датчиков (света/цвета, расстояния, касания). Использование базовых алгоритмических структур (следование, ветвление, цикл) в программировании робота. Решение стандартных задач (движение робота по траектории, обнаружение препятствий, движение вдоль линии, движение вдоль стенки, поиск выхода из лабиринта и др.))*

**Тема 9.** Моделирование многоагентной системы мобильных роботов (*Понятие и виды интеллектуальных агентов. Характеристики интеллектуальных агентов. Функциональная структура интеллектуального агента. Коллективное поведение агентов. Способы и причины взаимодействия агентов. Моделирование взаимодействия агентов. Переговорные процессы взаимодействия агентов.* )

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Формы самостоятельной работы студентов:

- чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;
- поиск необходимой информации в сети интернет;
- подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;
- выполнение индивидуального задания и подготовка к его защите на практическом занятии.

Форма обучения _____**очная**_____

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы *(проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)* | Объем в часах | Форма контроля (*проверка решения задач, реферата и др.)* |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема 1. Робототехника как прикладная наука | - Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;<br>- поиск необходимой информации в сети интернет;<br>- подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии; | 6 | Опрос, проверка лабораторных работ, рефераты |
| Тема 2. Оборудование для изучения робототехники | - Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;<br>- поиск необходимой информации в сети | 6 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | интернет;<br>- подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии; | | |
| Тема 3. Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора | - Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;<br>- поиск необходимой информации в сети интернет;<br>- подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии; | 6 | |
| Тема 4. Моделирование роботов на базе конструктора Arduino | - Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;<br>- поиск необходимой информации в сети интернет;<br>- подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии; | 7 | |
| Тема 5. Разработка программного обеспечения робототехнических конструкторов | - Выполнение лабораторных работ и подготовка к их защите на практическом занятии. | 7 | |
| Тема 6. Графическая среда программирования Arduino IDE | - Выполнение лабораторных работ и подготовка к их защите на практическом занятии. | 7 | |
| Тема 7. Программирование движения | - Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;<br>- поиск необходимой информации в сети интернет;<br>- подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии; | 7 | |
| Тема 8. Программирование датчиков | - Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;<br>- поиск необходимой информации в сети интернет;<br>- подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии; | 7 | |
| Тема 9. Моделирование многоагентной системы мобильных роботов | - Выполнение лабораторных работ и подготовка к их защите на практическом занятии. | 7 | |

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**а) Список рекомендуемой литературы**

**основная**

1. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы : курс лекций [Электронный ресурс] / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет университет информационных технологий. - М. : Интернет-Университет Инф. Технологий : БИНОМ : Лаборатория знаний, 2005. - 208 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-9556-0033-7 (в пер.).— Текст : электронный // https://intuit.ru/studies/courses/46/46/info (дата обращения: 03.08.2018). — Режим доступа: произвольный

2. Гордиевских, В. М. Основы программирования Arduino UNO [Текст] : учеб. пособие / В. М. Гордиевских. - Шадринск : ШГПУ, 2017. - 99 с.

**дополнительная**

1. Е.И. Юревич Основы робототехники / Юревич Е.И. – СПб: БХВ – Петербург, 2005, 416 с

2. В. Гура Основы электромеханики и мехатроники / Гура В.– Таганрог, 2005,

3. А.П. Лукинов Проектирование мехатронных и робототехнических устройств / Лукинов А.П. – изд. Лань, 2012 г.

4. Официальный сайт журнала, издаваемого Центральным Научно-Исследовательским Институтом Робототехники и Технической Кибернетики (ЦНИИ РТК) – «Робототехника и техническая кибернетика». URL: http://www.rusrobotics.ru/ (дата обращения: 16.04.2015).

**учебно-методическая**

1. Катаев М.Ю. Робототехнические системы. Методические указания по проведению практических занятий, курсовой работе и самостоятельной работе студентов / Томск: ТУСУР, 2016. – 9с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/090301/d52/090301-d52-project.doc

2. Чичев А.А., Чекал Е.Г. Проектирование информационных систем: Методические указания к выполнению лабораторных работ.- Ульяновск:УлГУ, -2010. – 109 с

3. Чичев А.А., Чекал Е.Г. Администрирование информационных систем: Учебно-методическое пособие. Часть 1. Общие вопросы - Ульяновск:УлГУ, -2018. – 156 с

4. Чичев А.А., Чекал Е.Г. Операционные системы. Часть 1. Работа с операционной системой: Учебно-методическое пособие. - Ульяновск:УлГУ, -2015. – 190 с

Согласовано:

_____/_____/_____/_____

Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

**б) Программное обеспечение**

1. ОС ALTLinux (open source)

2. IDE NetBeans, Intellij IDEA (open source)

3. Системы управления базами данных MariaDB, PostgreSQL (open source)

**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

**1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2019]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2019]. - URL: https://www.biblio-online.ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

- Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2019]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2019]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html https://e.lanbook.com. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2019]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html http://znanium.com. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. ИНТУИТ **[**Электронный ресурс**]** Интернет университет информационных технологий / - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - URL : https://www.intuit.ru - Режим доступа: для всех пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

**3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: https://dlib.eastview.com/browse/udb/12. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: https://id2.action-media.ru/Personal/Products. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL:http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html https://нэб.рф. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

**6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: http://window.edu.ru/. – Текст : электронный.

6.2. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: http://www.edu.ru. – Текст : электронный.

**7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: http://edu.ulsu.ru. – Режим доступа : для зарегистр. пользователей. – Текст : электронный

Согласовано:

Заместитель начальника УИТиТ_____Клочкова А.В.__ /_____/_____

Должность сотрудника УИТиТ ФИО подпись дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), семинарских занятий (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), для выполнения лабораторных работ и практикумов (лаборатории 3 корпуса УлГУ), для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатории 3 корпуса УлГУ).

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации

большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной инфромационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:
- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик ___ ент_____ ___Чекал Е.Г.__

подпись должность ФИО

# ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения | ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой | Подпись | Дата |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |