Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.10.2024 13:10:44
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «ОСНОВЫ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Направление подготовки:
**38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»**

Направленность (профиль):
**«Государственное и муниципальное управление»**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2024

Рабочая программа дисциплины «*Основы беспилотных технологий*» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - *бакалавриат* по направлению подготовки *38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»*, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от _13.08.2020_ № _1016_.

Рабочая программа дисциплины *«Основы беспилотных технологий»* разработана в соответствии с Профессиональным стандартом «Специалист по разработке и модернизации бортового радиоэлектронного оборудования летательных аппаратов», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2021 N 715н.

Составители:

| к.т.н., доцент | Т.С. Яницкая |
|---|---|
| (учёная степень, учёное звание) | (ФИО) |

РПД утверждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий *(ВШППТ)*

30.08.2024г. протокол №1

| директор *ВШППТ* | д.т.н., профессор | В.И. Воловач |
|---|---|---|
| | (уч. степень, уч. звание) | (ФИО) |

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся универсальных компетенций, направленных на развитие навыков в области управления самоорганизацией и саморазвитием и т.п.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине** | **Основание (ПС)** *для профессиональных компетенций |
|---|---|---|---|
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | ИУК-6.1. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития, образовательного и профессионального роста; подбирает способы решения и средства развития, в том числе в цифровой среде<br>ИУК-6.2. Владеет технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни | **Знает:** принципы работы беспилотных систем, их классификацию, области применения, правовые и этические аспекты.<br><br>**Умеет:** анализировать влияние беспилотных технологий на различные сферы деятельности и оценивать их перспективы.<br><br>**Владеет:** навыками работы с онлайн-симуляторами для базового взаимодействия с моделями беспилотных систем. | Инженер<br><br>(Требования рынка труда<br>Требования работодателей<br>Обобщение отечественного и зарубежного опыта) |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений,* Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль дополнительной специализации по выбору «Беспилотные системы и технологии»).

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3 з.е. (108 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

| Виды учебных занятий и работы обучающихся | Трудоёмкость, час |
|---|---|
| **Общая трудоёмкость дисциплины, час** | **108** |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:** | **56/8** |
| **Занятия лекционного типа** (лекции) | 24/4 |
| **Занятия семинарского типа** (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) | 32/4 |
| **Лабораторные работы** | - |
| **Самостоятельная работа всего, в т.ч.:** | **52/96** |
| Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины | **-** |
| Выполнение курсового проекта /курсовой работы | **-** |
| **Контроль (часы на экзамен, зачет)** | **-** |
| **Промежуточная аттестация** | **зачёт** |

Примечание: -/- *объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения*

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Контактная работа | | Самостоятельная работа, час | |
| | | Лекции, час | Практические занятия, час | | |
| УК-6 ИУК-6.1, ИУК-6.2. | **Тема 1. Введение в беспилотные технологии**<br>1.1. Области применения (авиация, транспорт, промышленность, сельское хозяйство и др.)<br>1.2. Классификация беспилотных систем | 2/- | | | Внеаудиторное тестирование (тест) |
| | **Самостоятельная работа** | | | 4/8 | Самостоятельное изучение учебных материалов |
| УК-6 ИУК-6.1, ИУК-6.2. | **Тема 2. Архитектура беспилотных систем**<br>2.1. Основные компоненты (датчики, вычислительные блоки, исполнительные механизмы)<br>2.2. Взаимодействие компонентов<br>2.3. Программные платформы для управления | 2/1 | | | Внеаудиторное тестирование (тест) |
| | **Самостоятельная работа** | | | 4/8 | Самостоятельное изучение учебных материалов |
| УК-6 ИУК-6.1, ИУК-6.2. | **Тема 3. Навигационные системы беспилотников**<br>3.1. Глобальная навигационная спутниковая система GNSS (GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo)<br>3.2. Инерциальные навигационные системы (INS)<br>3.3. Одометрия и SLAM | 2/- | | | Внеаудиторное тестирование (тест) |
| | **Самостоятельная работа** | | | 4/8 | Самостоятельное изучение учебных материалов |
| УК-6 ИУК-6.1, ИУК-6.2. | **Тема 4. Компьютерное зрение и сенсорные технологии**<br>4.1. Видеокамеры и системы машинного зрения<br>4.2. Лидары, радары, ультразвуковые сенсоры<br>4.3. Методы распознавания объектов | 2/1 | | | Внеаудиторное тестирование (тест) |
| | **Практическая работа №1**. Настройка IoT-устройств для беспилотных систем | | 8/4 | | Отчёт по практической работе |
| | **Самостоятельная работа** | | | 4/8 | Самостоятельное изучение учебных материалов |
| УК-6 ИУК-6.1, ИУК-6.2. | **Тема 5. Связь и управление беспилотными устройствами**<br>5.1. Протоколы связи (Wi-Fi, 5G, V2X, LoRa, Zigbee)<br>5.2. Радиоуправление и автономные режимы | 2/- | | | Внеаудиторное тестирование (тест) |

| Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Контактная работа | | Самостоятельная работа, час | |
| | | Лекции, час | Практические занятия, час | | |
| | 5.3. Облачные технологии и edge computing. | | | | |
| | **Практическая работа №2.** Настройка беспроводной сети для связи беспилотных устройств | | 8/- | | Отчёт по практической работе |
| | **Самостоятельная работа** | | | 4/8 | Самостоятельное изучение учебных материалов |
| УК-6 ИУК-6.1, ИУК-6.2. | **Тема 6. Искусственный интеллект в беспилотных системах**<br>6.1. Машинное обучение для навигации и управления<br>6.2. Автоматическое распознавание препятствий<br>6.3. Алгоритмы автономного принятия решений | 2/2 | | | Внеаудиторное тестирование (тест) |
| | **Самостоятельная работа** | | | 4/8 | Самостоятельное изучение учебных материалов |
| УК-6 ИУК-6.1, ИУК-6.2. | **Тема 7. Автономное управление беспилотными системами**<br>7.1. Теория управления (PID, адаптивные алгоритмы)<br>7.2. Байесовские фильтры (Калмана)<br>7.3. Обучение с подкреплением | 2/- | | | Внеаудиторное тестирование (тест) |
| | **Самостоятельная работа** | | | 4/8 | Самостоятельное изучение учебных материалов |
| УК-6 ИУК-6.1, ИУК-6.2. | **Тема 8. Программное обеспечение для беспилотных систем**<br>8.1. ROS (Robot Operating System)<br>8.2. Simulink и Matlab для моделирования<br>8.3. Среды для симуляции (Gazebo, AirSim) | 2/- | | | Внеаудиторное тестирование (тест) |
| | **Самостоятельная работа** | | | 4/8 | Самостоятельное изучение учебных материалов |
| УК-6 ИУК-6.1, ИУК-6.2. | **Тема 9. Кибербезопасность беспилотных технологий**<br>9.1. Угрозы безопасности (перехват управления, атаки на GNSS)<br>9.2. Методы защиты данных<br>9.3. Безопасность сетевых интерфейсов | 2/- | | | Внеаудиторное тестирование (тест) |
| | **Практическая работа №3.** Зашита информации в беспроводных сетях | | 8/- | | Отчёт по практической работе |
| | **Самостоятельная работа** | | | 5/8 | Самостоятельное изучение учебных материалов |
| УК-6 ИУК-6.1, ИУК-6.2. | **Тема 10. Энергетические системы беспилотных систем**<br>10.1. Источники питания (Li-ion, топлив- | 2/- | | | Внеаудиторное тестирование (тест) |

| Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Контактная работа | | Самостоятельная работа, час | |
| | | Лекции, час | Практические занятия, час | | |
| | ные элементы)<br>10.2. Оптимизация энергопотребления<br>10.3. Беспроводная зарядка и рекуперация | | | | |
| | **Самостоятельная работа** | | | 5/8 | Самостоятельное изучение учебных материалов |
| УК-6<br>ИУК-6.1,<br>ИУК-6.2. | **Тема 11. Государственное регулирование и правовые аспекты**<br>11.1 Законодательство по эксплуатации БПЛА<br>11.2 Регулирование в гражданском и военном секторе<br>11.3 Этика использования беспилотных систем | 2/- | | | |
| | **Самостоятельная работа** | | | 5/8 | Самостоятельное изучение учебных материалов |
| УК-6<br>ИУК-6.1,<br>ИУК-6.2. | **Тема 12. Перспективы развития беспилотных технологий**<br>12.1 Новые направления исследований<br>12.3 Интеграция с IoT и умными городами<br>12.3 Беспилотные системы будущего | 2/- | | | |
| | **Практическая работа №4.** Обработка больших данных из беспилотных систем | | 8/- | | Отчёт по практической работе |
| | **Самостоятельная работа** | | | 5/8 | Самостоятельное изучение учебных материалов |
| | **ИТОГО** | **24/4** | **32/4** | **52/96** | |

Примечание : -/- *объем часов соответственно для очной/заочной формы обучения*

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых практических работ).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий:**

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение;*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

### 4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

*Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.*

*Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.*

*В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.*

*Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).*

*Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.*

### 4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является решение задач по сетевому проектированию и настройке сетевого оборудования с использованием возможностей сетей лаборатории Высшей школы передовых и производственных технологий, а также с использованием специализированного программного обеспечения: Wireshark, Cisco Packet Tracer, Tera Term, Pu TTY.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- *проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;*
- *получение умений и навыков проектирования, моделирование, организацию сетей. Поиск и устранение неисправностей;*
- *подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.*

### 4.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. *Изучение учебной литературы по курсу.*
2. *Работу с ресурсами Интернет*
3. *Самостоятельное изучение учебных материалов*

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета http://sdo.tolgas.ru/.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

**Основная литература:**

1. **Беспилотные летательные аппараты** : учеб. пособие / С. Н. Денисенко, А. Ю. Смирнов, А. М. Хрусталев, И. Г. Штеренберг ; Санкт-Петербург. гос. технол. ун-т. - Документ read. - Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. - 115 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/365894 (дата обращения: 22.04.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2. **Гвоздева, В. А.** Интеллектуальные технологии в беспилотных системах : учебник по направлениям подгот. 09.03.02 "Информ. системы и технологии", 24.03.04 "Авиастроение" (квалификация (степень) "бакалавр") / В. А. Гвоздева. - 2-е изд., доп. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 197 с. - Провероч. тесты. - URL: https://znanium.ru/read?id=454635 (дата обращения: 26.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-110783-6. - Текст : электронный.

3. **Макаров, Л. М.** Эскизное проектирование беспилотных транспортных средств : учеб. пособие / Л. М. Макаров. - Документ read. - Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2024. - 116 с. - Провероч. тесты. - URL: https://znanium.ru/read?id=451907 (дата обращения: 22.04.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-1934-5. - Текст : электронный.

4. **Фетисов, В. С.** Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура : учеб. пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. - Изд. 2-е, стер. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2025. - 132 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/441680 (дата обращения: 22.04.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-50513-5. - Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

5. **Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации** : монография / В. А. Крамарь, А. Н. Володин, Е. В. Евтушенко [и др.] ; Черномор. высш. военно-мор. училище им. П.С. Нахимова. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 180 с. - (Научная мысль). - URL: https://znanium.ru/read?id=453295 (дата обращения: 17.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-108221-8. - Текст : электронный

6. **Гвоздева, В. А.** Интеллектуальные технологии в беспилотных системах : учеб. для сред. проф. образования по техн. специальностям / В. А. Гвоздева. - 2-е изд., доп. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 197 с. - (Среднее профессиональное образование). - Провероч. тесты. - URL: https://znanium.ru/read?id=443476 (дата обращения: 19.11.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-111181-9. - Текст : электронный.

7. **Ковалёв, М. А**. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование : учеб. пособие / М. А. Ковалёв, Д. Н. Овакимян ; Самар. нац. исслед. ун-т им. акад. С. П. Королева. – Документ read. – Самара : Изд-во Сам. ун-та, 2023. – 96 с. – URL: https://reader.lanbook.com/book/406664 (дата обращения: 22.04.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-7883-2025-0. – Текст : электронный.

8. **Пархимович, В. А.** Практическая аэродинамика : учеб. пособие для вузов / В. А. Пархимович, В. Г. Ципенко. - Документ read. - Москва : Дашков и К, 2023. - 326 с. - (Учебные издания для вузов). - URL: https://znanium.ru/read?id=438434 (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-394-05456-3. - Текст : электронный.

**5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы**

1. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/. – Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/. – Загл. с экрана.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.
6. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/. – Загл. с экрана.
7. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.

**5.3. Программное обеспечение**

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

| № п/п | Наименование | Условия доступа |
|---|---|---|
| 1. | Microsoft Windows | из внутренней сети университета (лицензионный договор) |
| 2. | Microsoft Office | из внутренней сети университета (лицензионный договор) |
| 3. | СДО MOODLE | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор) |
| 4. | Браузер | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) |
| 5. | Cisco Packet Tracer | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое |
| 6. | Tera Term | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое |
| 7. | PuTTY | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) |
| 8. | Oracle VirtualBox | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) |

## 6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа**. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия семинарского типа**. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Коммутационные стойки с сетевым оборудованием 2 шт ;

1. CISCO 2801, Маршрутизатор 2801 Router/AC PWR,2FE, 4slots (2HWICs) - 6 шт.
2. CAB-SS-V35FC, Кабель V.35 Cable, DCE Female to Smart Serial, - 6 шт.
3. CAB-SS-V35MT, Кабель V.35 Cable, DTE Male to Smart Serial, 10 - 6 шт.
4. HWIC-2A/S, Модуль 2-Port Async/Sync Serial WAN Interface Card - 6 шт.
5. WS-C2960-24TT-L, Коммутатор Catalyst 2960 24 10/100 + 2 1000B - 6 шт.
6. Неуправляемый коммутатор D-Link DES-1016D, 16-портовый, 10/100Base-TX - 2 шт.
7. Управляемый коммутатор D-link-3200 - 2 шт.
8. D-link 3810 управляемый коммутатор 3 уровня с 24 портами 10/100Base-TX и 4 комбопортами 100/1000Base-T/SFP - 2 шт.
9. Беспроводные маршрутизаторы D-Link - 2 шт.

- локальная сеть 100 мб с доступом в Интернет 50 мб;
- проектор мультимедийный Acer X1273;
- проекционный экран Seha;
- 10 ПК с двумя сетевыми картами (iP2.6Ghz/intel/775/2GbDDR/250G/ LCd 19".

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы университета;
- библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) http://sdo.tolgas.ru/ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

– проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

## 7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- 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.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

**Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения**

| **Форма проведения промежуточной аттестации** | **Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения** | | **Шкала оценки уровня освоения дисциплины** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Уровневая шкала оценки компетенций | 100 бальная шкала, % | 100 бальная шкала, % | 5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл | недифференцированная оценка |
| *зачет* | допороговый | ниже 61 | ниже 61 | «неудовлетворительно» / 2 | не зачтено |
| | пороговый | 61-85,9 | 61-69,9 | «удовлетворительно» / 3 | зачтено |
| | | | 70-85,9 | «хорошо» / 4 | зачтено |
| | повышенный | 86-100 | 86-100 | «отлично» / 5 | зачтено |

*По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.*

***Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.*

***Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.*

***Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.*

**Формы текущего контроля успеваемости**

| Формы текущего контроля | Количество контрольных точек | Количество баллов за 1 контр. точку | Макс. возм. кол-во баллов |
|---|---|---|---|
| Отчёт по практической работе | 5 | 8 | 40 |
| Тестирование по темам лекционных занятий | 12 | 2 | 24 |
| Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах, проектной деятельности и т.п.) | 1 | 36 | 36 |
| **Итого по дисциплине** | | | **100 баллов** |

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине http://sdo.tolgas.ru/.

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

#### 8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

**Практическая работа №1 Настройка IoT-устройств для беспилотных систем**

Цель работы: научиться настраивать и интегрировать IoT-устройства в беспилотные системы для сбора и передачи данных.

Задачи:
Изучить основные принципы работы IoT-устройств.
Настроить датчики (например, температуры и влажности) для передачи данных.
Реализовать передачу данных с использованием протокола MQTT.

Ход выполнения работы:
Ознакомьтесь с документацией по IoT-устройствам и MQTT.
Подготовьте среду для работы (установите необходимое ПО).
Настройте датчики и подключите их к IoT-платформе.
Проверьте передачу данных с помощью MQTT.
Проанализируйте собранные данные и сделайте выводы о функциональности системы.

**Практическая работа №2 Настройка беспроводной сети для связи беспилотных устройств**

Цель работы: изучить процесс настройки беспроводной сети для обеспечения связи между беспилотными устройствами.

Задачи:
Ознакомиться с различными технологиями беспроводной связи (Wi-Fi, LoRa и т.д.).
Настроить беспроводные маршрутизаторы и точки доступа.
Провести тестирование сети и оценить её производительность.

Ход выполнения работы:
Исследуйте доступные технологии беспроводной связи и выберите наиболее подходящую для своей работы.
Настройте маршрутизаторы и точки доступа в Cisco Packet Tracer.
Создайте модель беспроводной сети, включая несколько беспилотных устройств.
Проведите тестирование сети, измеряя скорость передачи данных и стабильность соединения.
Составьте отчёт о результатах работы и возможных улучшениях.

**Практическая работа №3 Зашита информации в беспроводных сетях**

Цель работы: изучить методы защиты данных, передаваемых по беспроводным сетям, и реализовать основные принципы обеспечения безопасности.

Задачи:
Ознакомиться с основными угрозами безопасности в беспроводных сетях.
Реализовать шифрование данных и аутентификацию пользователей.
Провести анализ уязвимостей сети.

Ход выполнения работы:
Изучите основные угрозы безопасности, такие как перехват данных и атаки «человек посередине».
Настройте шифрование (WPA2) на беспроводной сети в Cisco Packet Tracer.
Реализуйте аутентификацию пользователей.
Проведите симуляцию атаки и проанализируйте, как ваша сеть реагирует на угрозы.
Подготовьте отчёт с рекомендациями по повышению безопасности сети.

**Практическая работа №4 Обработка больших данных из беспилотных систем**

Цель работы: изучить процесс сбора и обработки больших объёмов данных, получаемых от беспилотных систем.

Задачи:
Ознакомиться с основными инструментами обработки больших данных.
Собрать данные от беспилотных устройств и передать их в систему обработки.
Проанализировать и визуализировать результаты обработки.

Ход выполнения работы:
Изучите основы работы с инструментами для обработки больших данных.
Настройте среду для сбора данных от беспилотных устройств.
Перенесите данные в систему обработки.
Проанализируйте и визуализируйте результаты с помощью доступных инструментов.
Подготовьте отчёт о результатах работы и выведите основные выводы.

**8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).*

*Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности*

**Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету**

| № | Содержание вопроса |
|---|---|
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | |
| 1. | Опишите основные области применения беспилотных технологий. |
| 2. | Каковы ключевые компоненты архитектуры беспилотных систем? |
| 3. | Объясните, как работают глобальные навигационные спутниковые системы (GNSS). |
| 4. | Какие типы сенсоров используются в компьютерном зрении для беспилотных устройств? |
| 5. | Опишите основные протоколы связи, используемые в беспроводных технологиях для беспилотных систем. |
| 6. | Как машинное обучение применяется в навигации беспилотных систем? |
| 7. | В чем заключается роль искусственного интеллекта в автономном управлении беспилотными устройствами? |
| 8. | Каковы основные угрозы безопасности для беспилотных технологий?<br>Правильный ответ: Перехват управления, атаки на данные |
| 9. | Какие методы используются для защиты информации в беспроводных сетях? |
| 10. | Как оптимизировать энергопотребление беспилотных систем? |
| 11. | Каково законодательство, касающееся эксплуатации беспилотных летательных аппаратов? |
| 12. | Объясните принципы работы беспроводной зарядки для беспилотных устройств. |
| 13. | Какие новые направления исследований в области беспилотных технологий вы могли бы выделить? |
| 14. | Как IoT интегрируется с беспилотными системами? |
| 15. | Каковы перспективы развития беспилотных технологий в будущем? |
| 16. | Какой из следующих компонентов не является частью архитектуры беспилотной системы?<br>a) Датчики<br>b) Вычислительные блоки<br>c) Принтеры<br>d) Исполнительные механизмы |
| 17. | Какой протокол используется для передачи данных в IoT-устройствах?<br>a) HTTP<br>b) MQTT<br>c) FTP<br>d) SMTP |
| 18. | Какой из следующих методов используется для автономного принятия решений?<br>a) Байесовские фильтры<br>b) Обучение с подкреплением<br>c) Метод наименьших квадратов<br>d) Метод конечных элементов |
| 19. | Какой стандарт используется для беспроводной связи на короткие расстояния?<br>a) 4G<br>b) Zigbee |

| № | Содержание вопроса |
|---|---|
| | c) Ethernet<br>d) Bluetooth Classic |
| 20. | Какой из следующих методов не относится к защите данных в беспроводных сетях?<br>a) Шифрование<br>b) Аутентификация<br>c) Пинг<br>d) Контроль доступа |
| 21. | Какое из следующих устройств использует технологии GNSS?<br>a) Лидар<br>b) Датчик температуры<br>c) Навигационные системы<br>d) Камеры |
| 22. | Какой из следующих алгоритмов используется для распознавания объектов?<br>a) Алгоритм К- ближайших соседей<br>b) Сверточные нейронные сети<br>c) Деревья решений<br>d) Генетические алгоритмы |
| 23. | Какой из следующих методов используется для обработки больших данных?<br>a) Excel<br>b) SQL<br>c) Hadoop<br>d) Word |
| 24. | Какой из следующих терминов обозначает слияние различных технологий в одном устройстве?<br>a) Конвергенция<br>b) Конструкция<br>c) Симуляция<br>d) Анализ |
| 25. | Какой из следующих типов источников питания используется в беспилотных системах?<br>a) Топливные элементы<br>b) Механические аккумуляторы<br>c) Солнечные батареи<br>d) Динамо |
| 26. | Какой из следующих протоколов связи обеспечивает высокоскоростную передачу данных для мобильных устройств?<br>a) LoRa<br>b) 5G<br>c) Zigbee<br>d) RS-232 |
| 27. | Какой из следующих методов не является способом навигации беспилотников?<br>a) Одометрия<br>b) SLAM<br>c) Астрономическая навигация<br>d) INS |
| 28. | Какая атака шифрует данные на хостах в попытке получить денежные средства от жертвы?<br>a) DDoS-атака<br>b) Утечка данных<br>c) Вредоносное ПО<br>d) Вирусы-вымогатели |

| № | Содержание вопроса |
|---|---|
| 29. | Что обозначает термин «режим точки доступа» в контексте мобильных устройств?<br>a) подключение мобильного устройства к гарнитуре<br>b) подключение мобильного устройства к сети сотовой связи 4G<br>c) подключение мобильного устройства к другому мобильному устройству или компьютеру для совместного использования сетевого подключения<br>d) подключение мобильного устройства к порту USB компьютера для подзарядки мобильного устройства |
| 30. | Какое свойство точки беспроводного доступа 802.11n позволяет ей передавать данные с большей скоростью, чем в предыдущих версиях стандарта беспроводной связи 802.11?<br>a) MITM<br>b) MIMO<br>c) система аварийного электропитания<br>d) WPS |