Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.10.2024 15:29:51
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2e21e8a1f4c4b8b102

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

«ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ»

Направление подготовки:
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль):
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2024

Рабочая программа дисциплины *«Применение беспилотных систем в различных отраслях»* разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - *бакалавриат* по направлению подготовки *09.03.02 «Информационные системы и технологии»*, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 926.

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

Составители:

ст. преподаватель (учёная степень, учёное звание) К.В. Ляпина (ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий (ВШППТ)

30 августа 2024 г. протокол №1

и.о. директора ВШППТ д.т.н., профессор (уч. степень, уч. звание) В.И. Воловач (ФИО)

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

– получение студентами знаний и навыков в области применения беспилотных систем различных отраслях, развитие интеллектуальных способностей и познавательного интереса к беспилотным авиационным системам; формирование у обучающихся универсальных компетенций, направленных на развитие навыков командной работы и лидерства;

– формирование у обучающихся универсальных компетенций, *направленных на развитие навыков системного и критического мышления.*

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 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:** термины, определения, понятия, связанные с использованием воздушного пространства и БПЛА; аппаратно-программную и приборную базу современной изыскательской деятельности с использованием БПЛА. **Умеет:** ориентироваться в системе законодательства, регулирующего изыскательскую деятельность с применением БПЛА; использовать аппаратно-программное обеспечение и оборудование БПЛА для решения отраслевых изыскательских задач. **Владеет:** навыками подготавливать и оформлять сопроводительную документацию; навыками использования информационно-правовых ресурсов для решения профессиональных задач.	Требования рынка труда Требования работодателей Обобщение отечественного и зарубежного опыта Инженер

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 **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	**144**
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	**46/10**
занятия лекционного типа (лекции)	18/ 4
занятия семинарского типа (практические занятия)	28/ 6
лабораторные работы	-/-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	**98/130**
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	98/130
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	**-/-**
Контроль (часы на зачет)	**0/4**
Промежуточная аттестация	**зачет**

Примечание: - *объем часов соответственно для очной, заочной формы 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.** 1.1. История развития беспилотных систем.	2/0.5			
	Практическая работа №1. «История развития беспилотных систем»		2/-		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.			16/21	Самостоятельное изучение учебных материалов
УК-6 ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 2. Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем и работа с программным обеспечением.** 2.1. Теоретические основы летной эксплуатации БАС. 2.2. Подготовка к полету БАС. 2.3. Летная эксплуатация БАС. 2.4. Обеспечение безопасности полетов.	4/0.5			
	Практическая работа №2. «Разработка чек-листа предполетной подготовки и плана полета для БАС»		2/2		Отчёт по практической работе
	Практическая работа №3. «Имитационное моделирование полета БАС с использованием программного обеспечения»		4/-		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа			17/23	Самостоятельное изучение учебных материалов
УК-6 ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 3. Нормативно-правовое регулирование применения БАС.** 3.1. Российское законодательство, регулирующее применение БАС. 3.2. Международные нормы, регулирующие применение БАС.	4/1			
	Практическая работа №4. «Сравнительный анализ нормативно-правового регулирования применения БАС в России и другой стране (на выбор)»		4/2		Отчёт по практической работе
	Практическая работа №5. «Кейс-стади «Анализ реального случая нарушения нормативно-правовых требований при применении БАС»		2/-		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа			17/22	Самостоятельное изучение учебных материалов
УК-6 ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 4. Применение БАС в различных отраслях.** 4.1. Применение БАС в сельском хозяйстве. 4.2. Применение БАС в строительстве и геодезии. 4.3. Применение БАС в энергетике. 4.4. Применение БАС в охране и	4/1			Тестирование по темам лекционных занятий

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		
	безопасности. 4.5. Применение БАС в картографии и мониторинге окружающей среды.				
	Практическая работа №6. «Сравнительный анализ применения БАС и традиционных методов в выбранной отрасли»		4/2		Отчёт по практической работе
	Практическая работа №7. «Анализ экономического эффекта от применения БАС в конкретном проекте»		2/-		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа			17/23	Самостоятельное изучение учебных материалов
УК-6 ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 5. Безопасность и этические аспекты применения БПС.** 5.1. Риски и безопасность полетов БПС. 5.2. Этические вопросы и privacy.	2/0.5			
	Практическая работа №8. «Анализ рисков и разработка мер по обеспечению безопасности полета БАС в заданных условиях»		4/-		Отчёт по практической работе
	Практическая работа №9. «Разработка процедуры реагирования на инциденты, связанные с нарушением безопасности или этических норм при использовании БПС»		2/-		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа			16/21	Самостоятельное изучение учебных материалов
УК-6 ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 6. Перспективы развития беспилотных технологий.** 6.1. Тенденции и новые технологии в сфере БПС. 6.2. Интеграция БПС в городскую среду и будущее профессий.	2/0.5			Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа №10. «Разработка концепции “умного города” с использованием беспилотных технологий»		2/-		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа			15/20	Самостоятельное изучение учебных материалов
	ИТОГО	**18/4**	**28/6**	**98/130**	

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;

- информационные технологии: Miro, BigBlueButton.

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.

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.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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. 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: 04.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-50513-5. - Текст : электронный.

2. Баланов,А.Н. Транспорт и логистика. Автоматизация и оптимизация процессов : учеб. пособие / А. Н. Баланов. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 401 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/421445 (дата обращения: 05.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-49375-3. - Текст : электронный.

3. Труфляк,Е.В. Цифровые технологии в сельском хозяйстве и городской среде : учебник / Е. В. Труфляк. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 446 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/401024 (дата обращения: 05.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-48980-0 . - Текст : электронный.

4. Золкин,А.Л. Технологии искусственного интеллекта в управлении движением беспилотных автомобилей : учеб. пособие для вузов / А. Л. Золкин, Р. А. Вербицкий. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2025. - 119 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/450818 (дата обращения: 13.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-51459-5. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

5. Гарькушев, А. Ю. Защита транспортных терминалов от угроз незаконного применения беспилотных летательных аппаратов : учеб. пособие / А. Ю. Гарькушев, И. Л. Карпова. - Документ read. - Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2023. - 100 с. - URL: https://znanium.ru/read?id=433059 (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-1531-6. - Текст : электронный.

6. 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: 01.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

7. Макаров, Л. М. Проектирование беспилотных транспортных средств : учеб. пособие / Л. М. Макаров ; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - Документ read. - Санкт-Петербург : СПбГУТ, 2023. - 109 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/381488 (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

8. Баланов, А. Н. Цифровизация в недвижимости. Управление, инвестиции и инновации : учеб. пособие / А. Н. Баланов. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 364 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/417773 (дата обращения: 12.09.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-49324-1. - Текст : электронный.

9. 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.

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

1. 3DNEWS.RU : Электронное периодическое издание : сайт. – Москва, 1997 - . - URL: https://3dnews.ru/ (дата обращения: 09.09.2024). – Текст: электронный.
2. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : http://elib.tolgas.ru (дата обращения: 09.09.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: https://znanium.com/ (дата обращения: 09.09.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
5. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 09.09.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

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.	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5.	Браузер	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, оснащенные 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).

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, оснащённые 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, чётко 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, чётко 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 не сформированным**, 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	10	6	60
Тестирование по темам лекционных занятий	2	15	30
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	10	10
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. «История развития беспилотных систем».

Цель: Закрепить знания об истории развития беспилотных систем, выделить ключевые этапы и понять их влияние на современное состояние отрасли.

Задание: Сравнительный анализ «Сравнительная таблица: эволюция беспилотных систем по десятилетиям». Составьте сравнительную таблицу, отражающую эволюцию беспилотных систем по десятилетиям (например, с 1910-х по 2020-е).

Содержание таблицы должно включать:

Столбцы: Десятилетие | Основные технологические достижения | Применение (военное/гражданское) | Ключевые разработчики/компании | Тенденции.

Заполнение каждого столбца для каждого десятилетия.

Анализ и выводы по результатам сравнения.

Форма представления: Таблица в формате Word/Excel/PDF.

Практическая работа №2. «Разработка чек-листа предполетной подготовки и плана полета для БАС».

Цель: Закрепить знания о теоретических основах летной эксплуатации БАС, этапах подготовки к полету.

Задание: Разработайте подробный чек-лист предполетной подготовки и план полета для конкретного типа БАС (например, DJI Mavic 3, Autel Evo II Pro, или другой, указанный преподавателем).

Содержание чек-листа должно включать:

Проверка состояния БАС (внешний осмотр, состояние пропеллеров, батарей, датчиков и т.д.).

Проверка работоспособности пульта управления (заряд батареи, состояние антенн, проверка стиков и кнопок).

Проверка программного обеспечения (обновление прошивки, проверка настроек, состояние карт).

Проверка погодных условий (ветер, видимость, температура).

Проверка наличия разрешений на полет (если требуется).

Подготовка площадки для взлета и посадки.

Содержание плана полета должно включать:

Цель полета.

Маршрут полета (с указанием координат точек маршрута, высоты, скорости).

Запасной план (действия в случае возникновения нештатной ситуации).

Продолжительность полета.

Процедуры взлета и посадки.

Контрольные точки для мониторинга полета.

Форма представления: Чек-лист и план полета в формате Word/PDF.

Практическая работа №3. «Имитационное моделирование полета БАС с использованием программного обеспечения».

Цель: Закрепить знания о процедурах летной эксплуатации и мерах по обеспечению безопасности полетов.

Задание: Используйте программное обеспечение для имитационного моделирования полета БАС (например, DJI Flight Simulator, RealFlight Drone, или другой, указанный преподавателем) для отработки навыков управления и выполнения заданий.

Действия:

Выберите сценарий полета (например, полет по заданному маршруту, облет препятствий, посадка в сложных условиях).

Настройте параметры полета (например, тип БАС, погодные условия, скорость ветра).

Выполните полет, соблюдая правила безопасности.

Запишите результаты полета (время, расход батареи, ошибки).

Содержание отчета должно включать:

Описание выбранного сценария полета.

Описание настроек параметров полета.

Анализ результатов полета.

Выводы о приобретенных навыках.

Форма представления: Отчет о результатах имитационного моделирования полета в формате Word/PDF.

Практическая работа №4. «Сравнительный анализ нормативно-правового регулирования применения БАС в России и другой стране (на выбор)».

Цель: Закрепить знания о нормативно-правовом регулировании применения БАС как в России, так и на международном уровне.

Задание: Проведите сравнительный анализ нормативно-правового регулирования применения БАС в России и другой стране (например, США, страны ЕС, Китай).

Содержание анализа должно включать:

Определение органов, регулирующих применение БАС в каждой стране.

Сравнение требований к регистрации БАС и пилотов.

Сравнение требований к получению разрешений на полеты.

Сравнение ограничений по высоте, скорости, времени полета.

Сравнение требований к оборудованию БАС.

Сравнение требований к обеспечению безопасности полетов.

Выявление различий и сходств в регулировании.

Анализ причин различий в регулировании (например, особенности географии, экономики, культуры).

Выводы о преимуществах и недостатках каждой системы регулирования.

Форма представления: Отчет о сравнительном анализе в формате Word/PDF.

Практическая работа №5. «Кейс-стади «Анализ реального случая нарушения нормативно-правовых требований при применении БАС».

Цель: сформировать умения находить, анализировать и применять соответствующие нормативные акты.

Задание: Найдите в открытых источниках информацию о реальном случае нарушения нормативно-правовых требований при применении БАС и проведите его анализ.

Содержание анализа должно включать:

Описание обстоятельств нарушения.

Определение нарушенных нормативных актов.

Определение виновных лиц.

Определение последствий нарушения (материальный ущерб, вред здоровью, репутационные потери).

Анализ действий уполномоченных органов.

Выводы об уроках, которые можно извлечь из данного случая.

Форма представления: Отчет о кейс-стади в формате Word/PDF.

Практическая работа №6. «Сравнительный анализ применения БАС и традиционных методов в выбранной отрасли».

Цель: Закрепить знания о применении БАС в различных отраслях экономики, выявить преимущества и ограничения использования БАС.

Задание: Проведите сравнительный анализ применения БАС и традиционных методов для решения конкретных задач в выбранной отрасли (например, мониторинг посевов с помощью БАС и пешего обхода, инспекция линий электропередач с помощью БАС и вертолета, доставка грузов с помощью БАС и автомобиля).

Содержание анализа должно включать:

Описание задачи и целей.

Описание применения БАС для решения задачи.

Описание применения традиционных методов для решения задачи.

Сравнение по следующим критериям:

Стоимость.

Время выполнения.

Точность.

Безопасность.

Экологичность.

Выводы о преимуществах и недостатках каждого метода.

Рекомендации по выбору оптимального метода.

Форма представления: Отчет о сравнительном анализе в формате Word/PDF.

Практическая работа №7. «Анализ экономического эффекта от применения БАС в конкретном проекте».

Цель: научиться анализировать экономическую эффективность применения БАС в конкретных проектах.

Задание: Найдите в открытых источниках информацию о конкретном проекте, в котором использовались БАС, и проведите анализ экономического эффекта от применения БАС.

Содержание анализа должно включать:

Описание проекта и его целей.

Описание применения БАС в проекте.

Оценка затрат на применение БАС.

Оценка экономического эффекта (снижение затрат, увеличение прибыли, повышение эффективности).

Оценка других преимуществ от применения БАС (повышение безопасности, улучшение качества данных, снижение воздействия на окружающую среду).

Выводы об экономической целесообразности применения БАС в данном проекте.

Форма представления: Отчет о кейс-стади в формате Word/PDF.

Практическая работа №8. «Анализ рисков и разработка мер по обеспечению безопасности полета БАС в заданных условиях».

Цель: Закрепить знания о потенциальных рисках, связанных с применением беспилотных платформ и систем (БПС), и о этических проблемах, которые могут возникать.

Задание: Проанализируйте риски, связанные с полетом БАС в заданных условиях (например, полет над городом, полет вблизи аэропорта, полет в условиях сильного ветра, полет ночью) и разработайте меры по обеспечению безопасности полета.

Содержание анализа рисков должно включать:

Идентификация потенциальных рисков (например, столкновение с препятствиями, потеря связи, отказ оборудования).

Оценка вероятности и последствий каждого риска.

Разработка мер по снижению вероятности и последствий рисков (например, использование геозон, поддержание визуального контакта, использование резервных систем).

Содержание мер по обеспечению безопасности полета должно включать:

Рекомендации по выбору оборудования.

Рекомендации по подготовке к полету.

Рекомендации по выполнению полета.

Рекомендации по действиям в случае возникновения нештатной ситуации.

Форма представления: Отчет об анализе рисков и мерах по обеспечению безопасности полета в формате Word/PDF.

Практическая работа №9. «Разработка процедуры реагирования на инциденты, связанные с нарушением безопасности или этических норм при использовании БПС».

Цель: Научиться анализировать ситуации с точки зрения безопасности и этики, предлагать решения, минимизирующие риски и соответствующие этическим нормам.

Задание: Разработайте процедуру реагирования на инциденты, связанные с нарушением безопасности или этических норм при использовании БПС (например, падение БПС, несанкционированный сбор данных, нарушение частной жизни).

Содержание процедуры должно включать:

Порядок выявления и регистрации инцидента.

Порядок уведомления соответствующих органов (например, авиационных властей, полиции, надзорных органов).

Порядок расследования инцидента.

Порядок принятия мер по устранению последствий инцидента.

Порядок разработки мер по предотвращению повторения подобных инцидентов в будущем.

Список ответственных лиц и их обязанности.

Форма представления: Процедура реагирования на инциденты в формате Word/PDF.

Практическая работа №10. «Разработка концепции “умного города” с использованием беспилотных технологий».

Цель: Закрепить знания о перспективах развития беспилотных технологий.

Задание: Разработайте концепцию “умного города”, в котором беспилотные технологии играют ключевую роль в обеспечении комфорта, безопасности и эффективности городской жизни.

Содержание концепции должно включать:

Транспорт: Как беспилотные системы будут использоваться для управления трафиком, доставки грузов, перевозки пассажиров?

Безопасность: Как беспилотные системы будут использоваться для обеспечения безопасности, мониторинга преступности, реагирования на чрезвычайные ситуации?

Инфраструктура: Как беспилотные системы будут использоваться для мониторинга и обслуживания городской инфраструктуры (дороги, мосты, коммуникации)?

Экология: Как беспилотные системы будут использоваться для мониторинга загрязнения окружающей среды, управления отходами, озеленения города?

Энергетика: Как беспилотные системы будут использоваться для мониторинга и управления энергопотреблением, развития возобновляемых источников энергии?

Социальная сфера: Как беспилотные системы будут использоваться для улучшения качества жизни горожан (например, доставка медицинских препаратов, помощь пожилым людям, развлечения)?

Этические аспекты: Учет этических проблем, связанных с применением беспилотных технологий в городе (например, приватность, безопасность, дискриминация).

Форма представления: Описание концепции в формате Word/PDF с иллюстрациями (например, схемы, 3D-модели).

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 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.	Когда было зафиксировано первое использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в военных целях? A) В Первой мировой войне B) Во Второй мировой войне C) В Корейской войне D) В Вьетнамской войне
2.	Какой из следующих типов беспилотных систем был разработан в 1980-х годах для военных нужд? A) Модели для аэрофотосъемки B) БПЛА для наведения ракет C) Роботы для разминирования D) Дрон для мониторинга экологии
3.	Какой из следующих факторов способствовал широкому распространению беспилотных систем в последние десятилетия? A) Появление новых законов о воздушном пространстве B) Увеличение доступности технологий и снижение цен на сенсоры и камеры C) Растущий интерес к военным конфликтам D) Появление международных организаций по контролю за дронами.
4.	Какой из следующих документов является основным для эксплуатации беспилотных авиационных систем в большинстве стран? A) Летный журнал B) Операционная инструкция C) Сертификат соответствия D) План полетов
5.	Какое программное обеспечение наиболее часто используется для планирования полетов БПЛА? A) MS Excel B) Mission Planning Software C) Adobe Photoshop D) AutoCAD
6.	Какой из следующих факторов не влияет на работу БПЛА во время полета? A) Скорость ветра B) Температура воздуха C) Размеры батареи D) Время суток
7.	Какой тип датчиков чаще всего используется для навигации беспилотных летательных аппаратов? A) Ультразвуковые датчики B) GPS-датчики C) Турбомеханические датчики D) Инфракрасные датчики
8.	Какой метод связи чаще всего используется для управления БПЛА на дальние расстояния? A) Bluetooth

№	Содержание вопроса
	B) Wi-Fi C) Радиосигнал на различных частотах D) Инфракрасная связь
9.	Что является наиболее эффективной мерой предотвращения несанкционированного использования БПС? A) Использование сложных паролей для доступа к БПС. B) Физическое хранение БПС в защищенном помещении. C) Комбинация технических мер (шифрование, GPS-трекинг) и законодательного регулирования. D) Обучение операторов БПС правилам безопасности.
10.	Какое законодательное требование наиболее важно для обеспечения безопасности полетов БПС в населенных пунктах? A) Ограничение максимальной скорости полета. B) Обязательное наличие системы предотвращения столкновений. C) Регистрация БПС и получение разрешения на полеты в конкретных зонах. D) Ограничение высоты полета.
11.	Какая из угроз безопасности полетов БПС является наиболее распространенной? A) Кибератаки на систему управления БПС. B) Потеря связи с оператором. C) Неблагоприятные погодные условия. D) Столкновение с птицами.
12.	Какая этическая дилемма связана с использованием БПС в правоохранительных органах? A) Риск столкновения с другими летательными аппаратами. B) Воздействие электромагнитного излучения на здоровье людей. C) Возможность злоупотребления технологией для наблюдения за гражданами без достаточных оснований. D) Высокая стоимость эксплуатации БПС.
13.	В какой отрасли беспилотные летательные аппараты (БЛА) используются для инспекции труднодоступных объектов, таких как линии электропередач и мосты? A) Сельское хозяйство B) Медицина C) Энергетика D) Развлечения
14.	Какое из следующих применений беспилотных систем (БС) наиболее распространено в сельском хозяйстве? A) Доставка удобрений на удаленные поля. B) Мониторинг состояния посевов и анализ урожайности. C) Уборка урожая зерновых культур. D) Управление оросительными системами больших ферм.
15.	Какие международные организации занимаются разработкой рекомендаций и стандартов для безопасного использования БАС? A) Только ООН. B) Только ICAO (Международная организация гражданской авиации). C) ICAO (Международная организация гражданской авиации) и другие организации, такие как EUROCAE и RTCA. D) Только IATA (Международная ассоциация воздушного транспорта).
16.	Что ограничивает полет в запретной зоне?
17.	Главный источник энергии БАС?
18.	Какой документ определяет правила полетов БАС?
19.	Где нельзя летать БАС?
20.	Кто выдает разрешения на полеты?

№	Содержание вопроса
21.	Какой принцип нарушается при скрытой слежке БАС?
22.	Каковы главные области применения беспилотных технологий?
23.	Какую роль играют искусственный интеллект и машинное обучение в беспилотниках?
24.	Какая технология обеспечивает навигацию беспилотных систем?
25.	Какова роль человека в принятии решений беспилотными системами?
26.	Что необходимо для легального полета БАС?
27.	Какой вид связи важен для передачи данных в реальном времени?
28.	_____ обеспечение используется для анализа данных полета БАС?
29.	Какой стандарт описывает требования к ПО для БАС?
30.	Какой стандарт был разработан для управления БАС?