

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан
А. В. Фомина
«30» января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**К.М.07.09 Общие вопросы разработки и эксплуатации беспилотных
авиационных систем**

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки
Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Год набора 2025

Новокузнецк 2025

Лист внесения изменений
в РПД К.М.07.09 Общие вопросы разработки и эксплуатации беспилотных
авиационных систем
(код по учебному плану, название дисциплины)

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики
(протокол Ученого совета факультета № 7 от 30.01.2025 г.)

для ОПОП 2025 год набора на 2025 / 2026 учебный год
по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
направленность (профиль) Автоматизированные системы обработки информации и
управления

Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и
экономики

протокол методической комиссии факультета № 4 от 16.01.2025 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры информатики и вычислительной
техники им. В.К. Буторина

протокол № 6 от 13.01.2025 Зав. кафедрой А. В. Маркидонов

Содержание

1 Цель дисциплины	4
1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки ..	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	5
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.	5
3.1 Учебно-тематический план.....	5
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	6
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	6
5.1 Учебная литература.....	6
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	7
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	7
6 Иные сведения и (или) материалы.....	8
6.1.Примерные темы письменных учебных работ.....	8
6.1.1 Контрольные работы/ рефераты/ индивидуальные задания обучающемуся.....	8
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации.....	8

1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Решает конкретные задачи из области своей профессиональной деятельности с использованием физических законов, высшей математики, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, положений общетехнических дисциплин.	Знать: – принципы классификации БАС, компонентную базу БАС и подходы к формированию комплексов ПНО в зависимости от назначения и решаемых БАС задач; – нормативно-правовую документацию, регламентирующую этапы жизненного цикла наземного и бортового оборудования БАС; – пути решения проблемы интеграции БАС в общее воздушное пространство в части требований к бортовому оборудованию БАС; – основные принципы спутниковой навигации. Уметь: – обосновывать требования и принципиальный состав комплекса информационно-измерительного и пилотажно-навигационного оборудования БАС. Владеть: – навыками выполнения задач в автономном режиме БАС в том числе применительно к решению транспортных и системных задач.
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Выбирает современные информационные технологии, в том числе отечественного производства, и программные средства для решения поставленной задачи профессиональной деятельности.	Знать: – принципы и общую характеристику технических и программных средств, применяемых в сфере БАС; Уметь: – работать с программными средствами общего назначения, применяемых в сфере БАС; Владеть: – навыками работы с информационным обеспечением, применяемым в сфере БАС.

Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Современные информационные технологии и информационные системы» ОПОП ВО, обязательная часть. Дисциплина осваивается на 2

курсе в 4 семестре.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	36
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	28
Аудиторная работа (всего):	
в том числе:	
лекции	16
практические занятия, семинары	12
практикумы	
лабораторные работы	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы (проекта) /контактная работа	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	8
4 Промежуточная аттестация обучающегося – зачет	

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)		СРС	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОЗФО			
			Аудиторн. занятия			
			лекц.	практ.		
Семестр 4						
1.	1. Классификация БАС и БАС, области применения и решаемые задачи. Общие вопросы построения комплексов ПНО для БАС различного класса (общие вопросы)	10	4	4	2	Устный опрос
2.	1.1 Принципы классификации БПЛА по различным признакам. Области возможного применения и решаемые задачи. Типовой состав комплексов ПНО и их особенности для БПЛА различного класса и назначения. Компонентная база БПЛА.					
3.	2. Нормативно-правовая база для БПЛА в задачах разработки/изготовления/сертификации/эксплуатации БАС, в частности, комплексов бортового и наземного оборудования гражданских БАС. Законодательство в сфере регистрации и эксплуатации БАС.	12	6	4	2	Устный опрос
4.	2.1 Документация ИКАО, RTCA, EUROCAE и других организаций в отношении БАС. Отечественные нормативно-правовые и нормативно-технические документы в отношении создания и применения БАС					
5.	3. Проблемы интеграции БАС в общее воздушное	8	4	2	2	Устный опрос

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ		
Семестр 4						
	пространство (требования к бортовому оборудованию БПЛА)					
6.	3.1. Нормативно-правовая база применения БПЛА в общем воздушном пространстве. Требования к функциональным возможностям и характеристикам БАС, используемых в общем воздушном пространстве.					
7.	4. Основы спутниковой навигации.	6	2	2	2	Устный опрос
8.	4.1. Основные принципы спутниковой навигации. Российская система: GLONASS и иные российские системы. Вычисление позиции, координатные системы. Форматы данных и интерфейсы оборудования.					
9.	Промежуточная аттестация - зачет					Зачет
10.	Всего:	36	16	12	8	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ОЗФО (4 семестр)				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (8 занятий)	3.75 баллов – посещение лекционного занятия	0-30
		Практические занятия (6 занятий)	4 балла – посещение занятия и выполнение задания на 51-85% 5 баллов – посещение занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85.1-100%	0-30
Итого по текущей работе в семестре				0-60
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (экзамен)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10-20
		Решение задачи 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10-20
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				20-40
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Гвоздева, В. А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах : учебник / В.А. Гвоздева. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 197 с. – ISBN 978-5-16-018162-2. –

URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2109036> (дата обращения: 12.04.2025). – Текст: электронный.

Дополнительная учебная литература

2. Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / С. Н. Денисенко, А. Ю. Смирнов, А. М. Хрусталева, И. Г. Штеренберг. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. – 115 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/365894> (дата обращения: 12.04.2025). – Текст: электронный.

3. Ковалёв, М. А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование : учебное пособие / М. А. Ковалёв, Д. Н. Овакимян. – Самара : Самарский университет, 2023. – 96 с. – ISBN 978-5-7883-2025-0. – URL: <https://e.lanbook.com/book/406664> (дата обращения: 12.04.2025). – Текст: электронный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

В обучении используются информационные технологии на базе компьютерных классов учебного корпуса №4 (пр. Metallurgov 19):

- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием программного обеспечения, приведенного в таблице 5.

Таблица 5 – Информационные технологии и программное обеспечение аудиторных занятий и самостоятельной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
501 Компьютерный класс / Лаборатория программирования баз данных Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - учебных и производственных практик; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор. Лабораторное оборудование: стационарное - компьютеры для обучающихся (17 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows, LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. CITForum.ru – on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке – <http://citforum.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты – www.elibrary.ru
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru/>
4. Международная организация гражданской авиации (ИКАО) – <https://www.icao.int/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

6.1.1 Контрольные работы/ рефераты/ индивидуальные задания обучающемуся.

Темы рефератов, предлагаемые обучающимся:

1. Анализ и перспективы развития БПЛА.
2. Анализ применения БПЛА в современных боевых действиях (операциях).
3. Анализа опыта боевого применения БПЛА тактического назначения.
4. Идентификация БПЛА и определение его целевой задачи.
5. Использования БПЛА для ранней диагностики лесных пожаров.
6. Потенциал и перспективы развития рынка дронов в глобальном масштабе.
7. Применение БПЛА при проведении аварийно-спасательных работ.
8. Системы взлета, возврата и посадки в БАС.
9. Системы сбора данных по траектории БПЛА с привязкой к местности.
10. Системы управления БПЛА.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Таблица 6 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
Семестр 4_ Зачет		
Разделы дисциплины		
Тема 1. Классификация БАС и БПЛА, области применения и решаемые задачи. Общие вопросы построения комплексов ПНО для БПЛА различного класса (общие вопросы).	1. Принципы классификации БПЛА по различным признакам. 2. Области возможного применения и решаемые задачи. 3. Типовой состав комплексов ПНО и их особенности для БПЛА различного класса и назначения. 4. Компонентная база БПЛА.	Спроектировать БПЛА мультироторного типа для транспортировки 500 г полезной нагрузки в FPV режиме на расстояние не менее 3 км. Определить необходимое количество линий связи и произвести энергетический расчет. Произвести расчет силовой части и осуществить
Тема 2. Нормативно-правовая база для БПЛА в задачах разработки/ изготовления/ сертификации/ эксплуатации БАС, в частности, комплексов бортового и наземного оборудования гражданских БАС. Законодательство в сфере	5. Документация ИКАО, RTCA, EUROCAE и других организаций в отношении БАС. 6. Отечественные нормативно-правовые и нормативно-технические документы в отношении создания и применения БАС.	

регистрации и эксплуатации БАС.		выбор комплектующих для двух типов платформ - с 4-мя и с 6-ю или 8-ю роторами.
Тема 3. Проблемы интеграции БАС в общее воздушное пространство (требования к бортовому оборудованию БПЛА).	7. Нормативно-правовая база применения БПЛА в общем воздушном пространстве. 8. Требования к функциональным возможностям и характеристикам БАС, используемых в общем воздушном пространстве.	Осуществить подбор комплектующих расширенной элементной базы.
Тема 4. Основы спутниковой навигации.	9. Основные принципы спутниковой навигации. 10. Российская система: GLONASS и иные российские системы. 11. Вычисление позиции, координатные системы. 12. Форматы данных и интерфейсы оборудования.	Осуществить оценку стоимости комплектующих для полученных конфигураций. Обосновать полученные результаты.

Составитель (и): Маркидонов А.В., док. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой ИВТ
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))