Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.4 Основы разработки и эксплуатации беспилотных авиационных систем»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
03.04.02 Физика
(код и наименование направления подготовки)

Биохимическая и медицинская физика
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*ФДТ.4 Основы разработки и эксплуатации беспилотных авиационных систем*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 8 от "13" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства _____ Д.А. Проскурин
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

Доцент _____ М.В. Овечкин
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.04.02 Физика _____ М.Г. Кучеренко
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ С.Н. Летута
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Главный библиограф _____ Г.В. Гаевая
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института
_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Овечкин М.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование компетенций слушателей в сфере разработки и эксплуатации беспилотных авиационных систем (БАС).

Задачи:

получить базовые представления о сфере разработки и эксплуатации беспилотных авиационных систем, роли БАС в современном мире; изучить правовые нормы, применяемые к области БАС; приобрести начальные навыки разработки и эксплуатации беспилотных авиационных систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1-В-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	**Знать:** проблемные ситуации, связанные с БАС **Уметь:** разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации **Владеть:** действиями по достижениям целей, связанными с решением проблемных ситуаций в области БАС

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**28,25**	**28,25**
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**79,75**	**79,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Конструкции, предполетная подготовка и эксплуатация БАС	44	12	12		20
2	Законодательные и нормативные документы в области беспилотных воздушных судов	42	2			40
3	Авиационная картография, навигация и метеорология	22	2			20
	Итого:	108	16	12		80
	Всего:	108	16	12		80

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Конструкции, предполетная подготовка и эксплуатация БАС

История развития беспилотных летательных аппаратов. Конструкции и компоновки беспилотных летательных аппаратов самолетного и вертолетного типов. Жизненный цикл БАС. Основные компоненты беспилотных летательных аппаратов мультикоптерного типа: виды, назначение. Предполетная подготовка беспилотных летательных аппаратов и оборудования. Основы аэродинамики. Основные законы и положения движения тела в газовых средах. Силы, действующие на беспилотное воздушное судно в процессе полета. Аэродинамический момент тангажа, крена. Элементы управления аэродинамическими поверхностями. Статическая устойчивость и управляемость. Принципы автоматического регулирования при управлении БПЛА.

Раздел 2 Законодательные и нормативные документы в области беспилотных воздушных судов

Законодательство РФ в области эксплуатации БАС. Разрешительный порядок использования воздушного пространства. Установление временного и местного режимов. Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства.

Раздел 3. Авиационная картография, навигация и мет еорология

Основы картографии. Проекция, классификации проекций. Системы координат. Счетный штурманский инструмент. Измерение высоты. Измерение курса. Авиационная метеорология. Учет погодных условия и форм местности при планировании полетов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет и оценка тактико-технических характеристик БАС	2
2,3	1	Автоматизация полета БАС	4
4,5	1	Основы пилотирования БАС на симуляторе в режимах стабилизации	4
6	1	Основы пилотирования БАС на симуляторе в «acro»-режиме	2
		Итого:	12

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

В учебно-методическое обеспечение дисциплины входят нормативно-правовые акты, основная литература, дополнительная литература, периодические издания, интернет-ресурсы, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий, а также компоненты электронной информационно-образовательной среды в соответствии с Положением об электронной информационной образовательной среду ОГУ.

5.1 Основная литература

1. Терентьев, В. Б. Вероятностный анализ эффективности беспилотных летательных аппаратов : учебное пособие : [16+] / В. Б. Терентьев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 100 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725906 (дата обращения: 20.03.2026). – Библиогр.: с. 91. – ISBN 978-5-9729-2597-1. – Текст : электронный.

2. Вегера, Ж. Г. Основы теории проектирования информационно-измерительных и управляющих систем коптеров : учебное пособие : [16+] / Ж. Г. Вегера, В. В. Слепцов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 128 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725924 (дата обращения: 20.03.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2480-6. – Текст : электронный.

3. Федотовских, А. В. Особенности разработки и эксплуатации гражданских беспилотных авиационных систем с технологиями искусственного интеллекта в Арктической зоне Российской Федерации / А. В. Федотовских. – Красноярск : Домино, 2022. – 193 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=709182 (дата обращения: 25.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4497-1443-5. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Проскурин, В. Д. Автоматизация расчета конструкций летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика и 24.03.04 Авиастроение / В. Д. Проскурин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6.29 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 144 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/66873_20180530.pdf

2. Фигуровский, В. И. Расчет на прочность беспилотных летательных аппаратов [Текст] :

учеб. пособие для студентов авиац. специальностей вузов / В. И. Фигуровский. - М. : Машиностроение, 1973. - 359 с. : ил., схем. - Списки лит. содержат названия на рус. и англ. яз. - Библиогр. в конце гл.

3. Биард, Р. У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика [Электронный ресурс] / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. - Москва: Техносфера, 2015. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443322

4. Болховитинов, В.Ф. Пути развития летательных аппаратов / В.Ф. Болховитинов; род. А.И. Соколов. Москва : Государственное научно-техническое издательство «Оборонгиз», 1962. 132 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220668

5. Тугов, В. В. Реинжиниринг производственных процессов при создании летательных аппаратов [Электронный ресурс] : методические указания / В. В. Тугов; М-во образования и пауки Рос. Федерации, Федер. Гос. бюджет. образоват. учреждение высш. Образования «Оренбург. Гос. ун-т», Каф. упр. и информатики в техн. системах. - Электрон. Текстовые дан. (1 файл: 2.05 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 81 с. - Режим доступа: artlib.osu.ru/wcb/books/mctod al 1/33651 20170210.pdf

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматизация в промышленности: журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2020-2026.

5.3.2 Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019-2026.

5.3.3 Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017-2024.

5.4 Интернет-ресурсы

https://favt.gov.ru/ - Сайт Федерального агентства воздушного транспорта

https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/-Документация Геоскан «Пионер».

https://www.consultant.ru/ - Правовая система КонсультантПлюс»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система РЕД ОС.

5.5.2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»

5.5.3.Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..

5.5.4 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru

5.5.5 Платформа для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций «DION» (Конфигурация «DION EDU»)

5.5.6 Свободно распространяемый симулятор полетов Real Drone Simulator

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебные аудитории для проведения практических занятий оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено комплектами ученической мебели, компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.