

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Землеустройства и ландшафтной архитектуры

Регистрационный номер 07-9/ТС-28-62

Основы беспилотных авиационных систем РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой Землеустройства и ландшафтной архитектуры

Учебный план b350306_26_12_TC.plx.plx
35.03.06 Агроинженерия

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Общая трудоемкость/зет 2 ЗЕТ

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 32

самостоятельная работа 40

Виды контроля в семестрах:

зачеты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г., №926)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 10.04.23 протокол № 6

Разработчик (и) РПД:

старший преподаватель, Борисов Иван Иннокентьевич



Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры
Землеустройства и ландшафтной архитектуры

Протокол от 12.02 2026 г. № 24

Зав. кафедрой разработчика Горохова Н.К.



Зав. профилирующей кафедрой

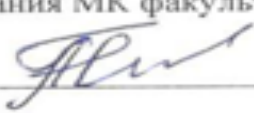
 /Дарбасова Л.А./

Протокол заседания кафедры от 7 мая 2026г. №3

Председатель МК Инженерного факультета

 /Парникова Т.А./

Протокол заседания МК факультета от 16 апреля 2026 №3

Декан ИФ  /Александров Н.П./

16 апреля 2026г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

12.02. 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Землеустройства и ландшафтной архитектуры

Протокол от 12.02. 2026 г. № 24
Зав. кафедрой Горохова Н.К.

ГК

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Землеустройства и ландшафтной архитектуры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Горохова Н.К.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Землеустройства и ландшафтной архитектуры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Горохова Н.К.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Землеустройства и ландшафтной архитектуры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой Горохова Н.К.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программа регламентирует цель, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии организации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной профессии и включает в себя следующие документы: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, профессиональных модулей и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии и качество подготовки обучающихся.

Программа ежегодно обновляется в части состава дисциплин и профессиональных модулей, установленных учебным планом и содержания рабочих программ дисциплин, профессиональных модулей, методических материалов, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии с учетом запросов работодателей, особенностей развития региона, науки, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Формируемые компетенции:

ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ИД-1: Понимает принципы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

Знать:

- Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ
- Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов
- Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном

Уметь:

- Использовать специализированные цифровые платформы полетноинформационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций
- Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку
- Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) (при наличии) беспилотного воздушного судна
- Составлять полетное задание и план полета
- Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотной

Владеть:

- Оценкой метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановкой в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
- Подготовкой программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и ее загрузкой в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна (при наличии) с использованием цифровых технологий
- Подготовкой полетной документации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1	Знать:
2.1.1	-Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том
2.1.2	числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных
2.1.3	работ
2.1.4	-Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения
2.1.5	полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов
2.1.6	-Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение
2.1.7	полетов беспилотным воздушным судном
2.1.8	-Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в
2.1.9	сегрегированном воздушном пространстве
2.1.10	-Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме,
2.1.11	необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном
2.1.12	

2.1.13	максимальной взлетной массой до 30 килограммов в ожидаемых условиях эксплуатации
2.1.14	-Требования эксплуатационной документации
2.1.15	-Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние
2.1.16	на них эксплуатационных факторов
2.1.17	-Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения
2.1.18	маршрута полета
2.1.19	-Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный
2.1.20	комплекс (автопилот) (при наличии) беспилотного воздушного судна
2.1.21	-Специализированные цифровые платформы полетно-информационного
2.1.22	обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций
2.1.23	-Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы
2.1.24	и ее элементов
2.1.25	-Правила ведения и оформления полетной и технической документации,
2.1.26	требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе
2.1.27	в цифровом виде с использованием специализированных сервисов
2.2	Уметь:
2.2.1	-Использовать специализированные цифровые платформы полетноинформационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций
2.2.2	-Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную
2.2.3	обстановку
2.2.4	-Использовать специальное программное обеспечение для составления
2.2.5	программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) (при
2.2.6	наличии) беспилотного воздушного судна
2.2.7	-Составлять полетное задание и план полета
2.2.8	-Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотной
2.2.9	авиационной системы
2.2.10	-Оформлять полетную и техническую документацию
2.3	Владеть:
2.3.1	-Оценкой метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановкой в
2.3.2	районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной
2.3.3	массой 30 килограммов и менее
2.3.4	-Подготовкой программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и ее загрузкой в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна (при наличии) с использованием цифровых технологий
2.3.5	Подготовкой полетной документации

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	ГИС технологии в сельском хозяйстве
3.1.2	Информационные технологии
3.1.3	ГИС технологии в сельском хозяйстве
3.1.4	Информационные технологии
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Компьютерное проектирование
3.2.2	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
3.2.3	Компьютерное проектирование
3.2.4	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

2 ЗЕТ

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	Раздел 1.Модуль № 1 - Основы управления БПЛА					
1.1	История возникновения БПЛА /Лек/	4	1	ИД-1ОПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
1.2	Устройство и принцип работы /Лек/	4	1	ИД-1ОПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.3	Основы аэродинамики /Лек/	4	1	ИД-1ОПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
1.4	Виды, классификация БПЛА /Лек/	4	1	ИД-1ОПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
1.5	Устройство и типы батарей/заряда /Пр/	4	1	ИД-1ОПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
1.6	Аппаратура управления /Пр/	4	1	ИД-1ОПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
1.7	Законодательная база /Лек/	4	2	ИД-1ОПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
1.8	Законодательная база /Пр/	4	2	ИД-1ОПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
1.9	ГИС для управления земельными ресурсами /Лек/	4	2	ИД-1ОПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	

1.10	БАС в области точного земледелия /Лек/	4	1	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
1.11	ГИС-технологии для управления земельными ресурсами и сельскохозяйственным производством /Лек/	4	1	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.12	ГИС-технологии для управления земельными ресурсами и сельскохозяйственным производством /Ср/	4	5	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
1.13	Применение БАС для целей дистанционного зондирования /Лек/	4	2	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
1.14	Топография и работа в онлайн картах на примере Mission planer /Пр/	4	2	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
1.15	Топография и работа в онлайн картах на примере Mission planer /Ср/	4	15	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
	Раздел 2.Модуль № 2 - Устройство, обслуживание и эксплуатация БПЛА					
2.1	Типовое строение мультироторного дрона на примере квадрокоптера (виды рам, основные узлы) /Пр/	4	1	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
2.2	Виды полетных контроллеров, сравнительная таблица /Лек/	4	1	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
2.3	Виды электромоторов, сравнительная таблица /Лек/	4	1	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.4	Виды аппаратуры управления (радиоконтроллеров/пультов), их отличия /Лек/	4	1	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
2.5	Правила обслуживания и предполетной подготовки БПЛА, техника безопасности при эксплуатации /Лек/	4	1	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
	Раздел 3.Модуль № 3 – Летная подготовка					
3.1	Знакомство с основным учебным симулятором Liftoff, настройка периферии и дрона /Пр/	4	5	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
3.2	Выполнение полетных заданий со сдачей нормативов /Пр/	4	2	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
3.3	Выполнение полетных заданий со сдачей нормативов /Ср/	4	10	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.4	Правила старта и приземления, техника безопасности /Ср/	4	5	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
3.5	Понятие экипаж БПЛА /Ср/	4	5	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	
3.6	Выполнение полетных заданий со сдачей нормативов /Пр/	4	2	ИД-1ОПК -7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э4	

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фетисов В. С., Неугодникова Л. М.	Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Труфляк Е. В.	Беспилотные технические средства в сельском хозяйстве: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э 1	http://e.lanbook.com		
Э 2	http://studentlibrary.ru		
Э 3	http://znanium.com		
Э 4	https://www.consultant.ru/		
7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства			

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ (перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)	
Кабинет №310 Курсовое и дипломное проектирование Программное обеспечение: - Компас – Автопроект – 50 раб.мест - Компас 3D – V9 – 50 раб.мест - Система автоматизированного проектирования машин АРМ – WinMachine – 10 раб.мест. - Microsoft Word, Excel, Power Point, ACCESS, OUTLOOK. Компьютер в комплекте: - 11 шт. Многофункциональный принтер– 1 шт. Сканер – 1 шт. Экран – 1 шт. Проектор-1шт Дрон DJI Mavic 3 в кейсе Дрон Geoscan gemini с ноутбуком — 2шт. Дрон Geoscan 801 с кейсом Дрон Geoscan pioneer – 3шт. Учебно – опытное поле ПК с установленным программным обеспечением и тренировочными симуляторами полётов на БПЛА - 8 шт. Разъемы Туре с для модернизации пультов, набор Набор отверток для ремонта дронов Переходники видеосигнала для FPV шлемов и очков Наборы винтов Переходники для подключения пульта к ПК Сетевой фильтр удлинитель LDNIO SE6403/ 2м + 3У на 4 USB/ 6 розеток Пульт Radiomaster T20S ExpressLRS ELRS 2.4 ГГц Пульт Radiomaster Pocket FCC Version Hall Дрон DJI Mavic 3 в кейсе Дрон Geoscan gemini с ноутбуком — 2шт. Дрон Geoscan 801 с кейсом	
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	

10. ПРИЛОЖЕНИЕ	
10.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю). 10.2.Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ. 10.3.Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ. 10.4.Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов. 10.5.Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) 10.6.Материалы по реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по необходимости).	

- 10.7. Учебник, учебное пособие, курс лекций, конспект лекций (по усмотрению преподавателя).
- 10.8. Учебная программа дисциплины (по усмотрению преподавателя).
- 10.9. Другие методические материалы (по усмотрению кафедры).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)
Факультет лесного комплекса и землеустройства
Кафедра «Землеустройство и ландшафтная архитектура»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина: Основы беспилотных авиационных систем
Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность: Информационные системы и технологии
Квалификация: бакалавр
Форма обучения: очная

Общая трудоемкость: _72_ ч. / _2_ ЗЕТ__

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.
2. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы.
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
 - 2.2. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.
3. Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания.
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проведения промежуточной аттестации обучающихся и является приложением к рабочей программе дисциплины «Землеустроительное проектирование», представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы освоения компетенция по дисциплинам и учебным практикам формируются следующим образом: категории компетенций «знать» и «уметь» составляют I этап освоения, категория компетенции «владеть» соответствует II этапу освоения.

Перечень и содержание компетенций	Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП	Характеристика этапов формирования компетенций в соответствии с РПД
ОПК-1:	I этап формирования	Знать: Основные законы математических, естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности. Уметь: Использовать основные законы математических, естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.
	II этап формирования	Владеет: Основными законами математических, естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.

2.1. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
1	2	3	4	5
Направленность (профиль), специализация «БАС» 09.03.02 Информационные системы и технологии				
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
Организация материально-технического	Основы Беспилотных авиационных	ОПК-1: Использует основные	ИД-1: Использует основные законы математических,	Владением широкой общей

обеспечения	систем	законы математических, естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий.
-------------	--------	---	--	--

3. Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания

Перечень и описание компетенций		
Уровни освоения, показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
<i>ОПК-1</i>		
Не освоены	<i>незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий;</i>	0 – 60 Неудовлетворительно (не зачтено)
<i>Уровень 1 (пороговый)</i>	<i>дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач</i>	
Знать:	Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов	75 – 61 Удовлетворительно (зачтено)
Уметь:	Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотной авиационной системы	
Владеть:	Подготовкой полетной документации	
<i>Уровень 2 (продвинутый)</i>	<i>позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</i>	
Знать:	Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном	90 – 76 Хорошо (зачтено)
Уметь:	Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций	
Владеть:	Оценкой метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановкой в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	
<i>Уровень 3</i>	<i>предполагает готовность решать практические задачи повышенной</i>	

<i>(высокий)</i>	<i>сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</i>	
Знать:	Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов	100 – 91 Отлично (зачтено)
Уметь:	Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) (при наличии) беспилотного воздушного судна	
Владеть:	Подготовкой программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и ее загрузкой в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна (при наличии) с использованием цифровых технологий	

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень оцениваемой компетенции: ОПК-1

Тестовые вопросы

1. Что такое беспилотная авиационная система (БАС)?

А) Самолет, управляемый человеком в кабине
 Б) Автоматическая или дистанционно управляемая летательная аппаратура без пилота в кабине
 В) Наземная станция управления дронами

2. К какой группе относятся беспилотные летательные аппараты?

А) Устройства с автоматической и дистанционной системами управления
 Б) Транспортные средства с пилотом внутри
 В) Высокоопасные метеорологические станции

3. Какой из компонентов не входит в стандартную структуру БАС?

А) Сенсоры и датчики
 Б) Дизельный двигатель
 В) Система навигации и управления

4. Что такое GPS в БАС?

А) Глобальная сеть связи
 Б) Система глобального позиционирования
 В) Тип двигателя

5. Что обеспечивает автоматическая система управления БАС?

А) Полную автономию без участия человека
 Б) Контроль за движением, ориентацией и посадкой
 В) Только включение и выключение аппарата

6. Какая функция не относится к системам навигации БАС?

- А) Определение местоположения
- Б) Оперативное управление движением
- В) Производство топлива

7. Что подразумевается под «беспилотностью»?

- А) Отсутствие необходимости в пилоте внутри аппарата
- Б) Использование только механических систем управления
- В) Полная автоматизация всех процессов без участия человека

8. К какой категории относятся мультикоптеры?

- А) Одномоторные летательные аппараты
- Б) Вертолеты с несколькими роторами
- В) Самолеты с фиксированным крылом

9. Как называется устройство, обеспечивающее устойчивость и управление дроном?

- А) Батарея
- Б) Автопилот
- В) Трансмиссия

10. Что такое «протокол связи» в БАС?

- А) Правила для передачи данных между компонентами системы
- Б) Техника защиты от взлома
- В) Метод зарядки аккумуляторов

11. Для чего используются камеры в беспилотных системах?

- А) Для передачи энергии
- Б) Для видеосъемки и навигации
- В) Для охлаждения систем

12. Что такое «телеметрия» в БАС?

- А) Передача параметров летательного аппарата оператору
- Б) Передача топлива в самолет
- В) Передача изображений на землю

13. Что такое «глубочайшая автоматизация»?

- А) Управление полностью автоматическим аппаратом без участия человека
- Б) Летание с минимальным участием оператора
- В) Полное отключение систем управления

14. Что означает термин «время полета»?

- А) Время, за которое аппарат достигает высоты 10 км
- Б) Время, в течение которого беспилотник может находиться в воздухе без посадки
- В) Время зарядки аккумулятора

15. Что такое «зона покрытия»?

- А) Территория, на которой беспилотник может выполнять свои функции
- Б) Радиус действия оператора Wi-Fi сети
- В) Летная полоса аэропорта

16. Что такое «калибровка сенсоров»?

- А) Процесс настройки сенсоров для точных измерений
- Б) Проверка топлива
- В) Настройка радиосвязи

17. Какая из технологий позволяет расширить диапазон дронов?

- А) Использование более мощных батарей
- Б) Летательные аппараты с меньшим весом
- В) Использование релевантных радиочастотных технологий

18. Что означает понятие «автоматическая посадка»?

- А) Посадка беспилотника под контролем оператора вручную
- Б) Самостоятельная посадка аппарата по заранее заданной программе или алгоритму
- В) Посадка при отключении всей электроники

19. Что входит в основную задачу системы управления беспилотником?

- А) Поддержание курса, высоты и скорости
- Б) Производство электроэнергии
- В) Производство топлива

20. Какое из характеристик не является важной при выборе беспилотного летательного аппарата?

- А) Вес и габариты
- Б) Время полета
- В) Цвет корпуса

21. Что такое «обратная связь» в системах управления БАС?

- А) Передача данных о состоянии системы обратно к управляющему устройству
- Б) Связь с другим беспилотником
- В) Радиосвязь между оператором и наземной станцией

22. Что лучше всего характеризует мультикоптер?

- А) Большая грузоподъемность и маневренность
- Б) Высокая скорость и дальность полета
- В) Способность летать на очень больших высотах

23. Какие типы навигационных систем используются в БАС?

- А) GPS, инерционная навигация, компас
- Б) Водяные и воздушные датчики
- В) Только GPS

24. Что означает термин «система предотвращения столкновений»?

- А) Система, предупреждающая о приближающихся препятствиях и корректирующая курс
- Б) Специальное устройство для ускорения при столкновении
- В) Контроль за состоянием батарей перед полетом

25. Что такое «глобальная навигационная спутниковая система»?

- А) Коалиция спутников для определения местоположения на всей планете
- Б) Наземный маяк для навигации
- В) Радиостанция для связи во время полета

26. Что означает «программируемый маршрут» в контексте БАС?

- А) Предварительно заданная последовательность точек, через которые должен пройти беспилотник
- Б) Автоматическое создание маршрута во время полета
- В) Маршрут, выбранный случайным образом

27. Какие факторы влияют на время полета беспилотника?

- А) Вес, расход энергии, мощность двигателя, погодные условия
- Б) Цвет и форма корпуса
- В) Время суток и температура окружающей среды

28. Что такое «резервный аккумулятор»?

- А) Запасной источник питания на случай выхода основного из строя
- Б) Биологическая батарея для питания систем
- В) Источник энергии, используемый только при посадке

29. Что считается наиболее важным при подготовке к полету беспилотника?

- А) Проверка технического состояния и подготовка маршрута
- Б) Покупка новых аккумуляторов
- В) Смена корпуса на ярко-красный

30. Как называется процесс анализа данных после полета беспилотника?

- А) Постобработка данных
- Б) Активация системы безопасности
- В) Передача команд для следующего полета

Критерии оценивания:

$K = \frac{A}{P}K$ – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

$5 = 0,91-1$

$4 = 0,76-0,9$

$3 = 0,61-0,75$

$2 = 0,6$

Примерные темы рефератов (докладов)

1. История развития беспилотных авиационных систем.
2. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).
3. Принципы работы систем управления БПЛА.
4. Применение БПЛА в сельском хозяйстве.
5. Беспилотные системы в сфере безопасности и обороны.
6. Технологии навигации для беспилотников.
7. Этические и правовые аспекты использования БПЛА.
8. Беспилотные летательные аппараты в гражданской авиации.
9. Рынок беспилотных технологий: тренды и прогнозы.
10. Беспилотные системы и экология: влияние на окружающую среду.
11. Программное обеспечение для управления БПЛА.
12. Беспилотники в поисково-спасательных операциях.
13. Технологии связи для беспилотных систем.
14. Беспилотные системы в геодезии и картографии.
15. Безопасность полетов беспилотников: угрозы и меры защиты.
16. Модели и симуляции полета БПЛА.
17. Использование БПЛА в киноиндустрии.
18. Беспилотные технологии в логистике и доставке.
19. Будущее беспилотных летательных аппаратов: тренды и инновации.
20. Сравнение различных платформ БПЛА.
21. Интеграция беспилотников в воздушное пространство.
22. Беспилотные системы в научных исследованиях.
23. Роль искусственного интеллекта в управлении БПЛА.

24. Психология восприятия беспилотников обществом.
25. Беспилотные летательные аппараты в мониторинге окружающей среды.
26. Примеры успешных проектов с использованием БПЛА.
27. Технические аспекты проектирования БПЛА.
28. Влияние беспилотных технологий на авиационную безопасность.
29. Беспилотные летательные аппараты и их использование в чрезвычайных ситуациях.
30. Перспективы развития законодательства в области беспилотных технологий.

Критерии оценивания Реферата:

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т. ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объему реферата.

«Отлично» - ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

«Хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

«Удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

«Неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат выпускником не представлен.

Критерии оценивания Доклада:

10 баллов: Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые).

8 баллов: Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя

информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры).

6 баллов: Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры).

4 балла: Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая.

0 баллов: Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана.

Перечень вопросов для зачета

1. Что такое беспилотная авиационная система (БАС)?
2. Какие основные компоненты входят в состав БАС?
3. Что такое автопилот в беспилотных системах?
4. Какие виды двигателей используются в беспилотных летательных аппаратах?
5. Чем отличается мультикоптер от фиксированного крыла?
6. Назовите основные типы беспилотных летательных аппаратов.
7. Что такое система навигации в БАС?
8. Какие спутниковые системы используются для навигации БАС?
9. Какие датчики чаще всего используют в беспилотных системах?
10. Что такое системный контроль и мониторинг в беспилотных системах?
11. Какими средствами осуществляется управление беспилотником—ручными или автоматическими?
12. Что такое диапазон действия беспилотной системы?
13. Что включает в себя понятие «время полета»?
14. Чем отличается дальность полета от радиуса действия?
15. Какие бывают зоны применения беспилотных систем?
16. Что такое «протокол связи» и зачем он нужен?
17. Какие виды связи используются в БАС?
18. Что такое «использование GPS» в беспилотных системах?
19. Какие алгоритмы используются для автоматического управления беспилотником?
20. Что такое системы предотвращения столкновений?
21. Какие виды сенсоров применяются для осуществления качественной навигации?
22. Объясните понятие «линейное и орбитальное управление» в БАС.
23. Какие требования предъявляются к надежности систем управления БАС?
24. Как осуществляется калибровка сенсоров и зачем она нужна?
25. Что такое резервные источники питания в БАС?
26. Какие нормативные документы регулируют деятельность беспилотных систем?
27. Какие основные требования к безопасности эксплуатации БАС?
28. Как происходит подготовка беспилотника к полету?
29. Какие проверки должны проводиться перед запуском?
30. Что такое «маршрут полета» и как он задается?
31. Как планировать маршрут с учетом метеоусловий?
32. Какие факторы влияют на продолжительность полета беспилотника?
33. Что такое «обратная связь» в системах управления?
34. Чем отличается ручное управление от автоматического?
35. Какие преимущества у мультикоптерных БАС по сравнению с самолетами?

36. Какие методы сбора и анализа данных применимы в беспилотных системах?
37. Что такое «зона покрытия» и как ее определить?
38. Какие средства отображения информации используют операторы?
39. Что такое «программное обеспечение» в БАС и его роль?
40. Почему важна защита данных и безопасность систем?
41. Какие методы обеспечения отказоустойчивости используются в БАС?
42. Чем отличается runway-based от free-flight управление?
43. Как реализовать автоматическую посадку?
44. Какие показатели характеризуют качество работы беспилотника?
45. В каких сферах активно применяются беспилотные системы?
46. Какие сложности связаны с управлением многомоторных беспилотных систем?
47. Что такое «совместное управление» и в каких случаях оно применяется?
48. Какие современные тенденции развития рынка БАС?
49. Как обеспечивается связь между беспилотником и наземной станцией?
50. Почему важно соблюдать нормативные акты при эксплуатации БАС?

Критерии оценивания:

«Зачет» - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «зачет» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Незачет» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «незачет» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.