

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.07.2025 20:57:19
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e094980151e2f510c29ac176398754d7



Образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ, ЛИДЕРСТВА И МЕНЕДЖМЕНТА

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
международной экономики,
лидерства и менеджмента
_____ А. А. Панарин
«20» июня 2025г.

Рабочая программа дисциплины
ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Направление подготовки
24.03.02 Системы управления движением и навигация
(уровень бакалавриат)

Направленность (профиль):
«Цифровые системы управления и навигация беспилотных аппаратов»

Форма обучения: очная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Введение в специальность» направление подготовки 24.03.02 Системы управления движением и навигация, профиль: «Цифровые системы управления и навигация беспилотных аппаратов» / А. А. Панарин – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова – 20с.

Рабочая программа дисциплины высшего образования составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 24.03.02 Системы управления движением и навигация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 февраля 2018 г. № 72 (с изменениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.); Профессионального стандарта "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 года, регистрационный № 31692)

Разработчики:	<u>А. А. Панарин, д. э. н., профессор</u>
Ответственный рецензент:	<u>О. А. Левичев, кандидат военных наук, доцент, доцент кафедры Дистанционного зондирования и цифровой картографии, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»</u>
Ответственный рецензент:	<u>А. М. Соколов, кандидат технических наук, преподаватель Военной академии Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого</u>

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры цифровой экономики и инновационной деятельности 20.06.2025г., протокол №9

Заведующий кафедрой _____ /А. А. Панарин, д. э. н., профессор
(подпись)

Согласовано от библиотеки _____ / О. Е. Степкина
(подпись)

Раздел 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Введение в специальность» является формирование у студентов начального уровня понимания принципов функционирования систем управления движением и воздушной навигации летательных аппаратов, а также развитие навыков использования современных программных средств и алгоритмических подходов для обработки навигационной информации и моделирования поведения БПЛА.

К задачам дисциплины «Введение в специальность» относится: сформировать у студентов базовые знания по основам теории управления, воздушной навигации и автоматизации полетов; познакомить с современными технологиями и системами, используемыми в управлении движением БПЛА; дать понимание роли различных координатных систем, источников навигационной информации и картографических данных в авиационных системах; обеспечить начальное представление об архитектуре и взаимодействии подсистем бортовых комплексов БПЛА; развить аналитическое мышление для оценки эффективности и надежности систем управления и навигации; научить использовать информацию из различных источников для принятия инженерных решений; развить способность к самостоятельному освоению новых технологий и программного обеспечения, применяемого в авиационной отрасли.

Раздел 2. Планирование результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)
ОПК-6	Способен учитывать и применять современные методы и средства обработки информации в области навигации и управления движением летательных аппаратов	ОПК-6.1 Знает современные программные продукты ОПК-6.2 Умеет создавать алгоритмы для решения типовых задач обработки информации ОПК-6.3 Владеет навыками применения программных продуктов для обработки информации
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1 Знает программное обеспечение, используемое для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения ОПК-8.2 Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения ОПК-8.3 Владеет навыками по разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в специальность» изучается в 1 семестре, относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока Б.1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы по направлению подготовки 24.03.02 Системы управления движением и навигация, профиль: «Цифровые системы управления и навигация беспилотных аппаратов».

**Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины
(общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)**

Трудоемкость дисциплины и виды учебной нагрузки

на очной форме обучения

з.е.	Итого	Лекции	Практические занятия	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
1 семестр							
4	144	32	32		44		36 Экзамен

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
1 семестр						
Тема 1. Введение в специальность.	4	4	6			14
Тема 2. Основные понятия и термины в теории управления и воздушной навигации.	4	4	6			14
Тема 3. Технологии воздушной навигации.	4	4	6			14
Тема 4. Навигационные системы координат.	4	4	6			14
Тема 5. Основы авиационной картографии.	4	4	5			13
Тема 6. Источники навигационной информации.	4	4	5			13
Тема 7. Системы управления движением, улучшения характеристик и управляемости ЛА.	4	4	5			13
Тема 8. Системы комплексной автоматизации ЛА.	4	4	5			13
Экзамен					36	36
итого за 1 семестр	32	32	44		36	144

Структура и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание темы
1 семестр	
Тема 1. Введение в специальность.	Цель и задачи дисциплины. Значение систем управления и навигации в современных технологиях. Роль цифровых технологий в управлении и навигации БПЛА.

Тема 2. Основные понятия и термины в теории управления и воздушной навигации.	Основные термины и определения в области авиационного управления и навигации. Классификация летательных аппаратов. Понятие воздушной навигации, маршрута полета, зонирования воздушного пространства. Принципы функционирования систем управления и навигации. Терминология, связанная с автоматизацией и автономностью.
Тема 3. Технологии воздушной навигации.	Современные технологии обеспечения безопасного и точного перемещения ЛА в воздушном пространстве. Системы наблюдения, контроля и слежения за полетом. Методы и средства навигационного обеспечения полетов. Особенности навигации БПЛА в различных условиях окружающей среды. Интеграция навигационных технологий с системами управления.
Тема 4. Навигационные системы координат.	Классификация систем координат. Преобразования координат между различными системами отсчета. Использование декартовой, сферической и других систем координат в авиационной практике. Погрешности измерений и их влияние на точность определения местоположения.
Тема 5. Основы авиационной картографии.	Назначение и виды авиационных карт. Проекция карт, масштабирование, условные обозначения. Использование цифровых карт в системах управления БПЛА. Геоинформационные системы (ГИС) в авиации. Отображение информации о рельефе, препятствиях, воздушных трассах.
Тема 6. Источники навигационной информации.	Основные источники данных для навигации. Альтернативные методы получения навигационной информации. Датчики и устройства, используемые в комплексных навигационных системах. Влияние внешней среды на точность и достоверность информации.
Тема 7. Системы управления движением, улучшения характеристик и управляемости ЛА.	Принципы построения систем управления движением летательных аппаратов. Алгоритмы стабилизации и управления траекторией полета. Методы повышения точности и устойчивости полета. Системы автоматического пилотирования и автономного управления. Управление в условиях внешних возмущений и неопределенности.
Тема 8. Системы комплексной автоматизации ЛА.	Архитектура бортовых систем управления и навигации. Принципы комплексирования информации от различных датчиков. Автоматизация взлета, полета и посадки БПЛА. Взаимодействие подсистем: навигации, управления, связи, энергоснабжения. Перспективы развития систем искусственного интеллекта и машинного обучения в автоматизации полетов.

Занятия семинарского типа (Практические занятия)

Общие рекомендации по подготовке к семинарским занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в

отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Работа во время проведения занятия семинарского типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Тема 1. Введение в специальность.

1. Изучение современных тенденций в области БПЛА.
2. Анализ профессий, связанных с управлением и навигацией летательных аппаратов.
3. Подготовка краткого обзора научных публикаций или отраслевых обзоров.

Тема 2. Основные понятия и термины в теории управления и воздушной навигации.

1. Составление списка основных терминов по управлению и навигации.
2. Классификация терминов по категориям: управление, навигация, автоматизация, безопасность.
3. Примеры использования терминов в реальных ситуациях (например, при описании полета БПЛА).

Тема 3. Технологии воздушной навигации.

1. Работа с программным обеспечением моделирования навигационных процессов.
2. Анализ данных ADS-B (Automatic Dependent Surveillance–Broadcast).
3. Имитация навигационного маршрута с использованием программного обеспечения

Тема 4. Навигационные системы координат.

1. Расчёт преобразования координат: ECEF → WGS84 → локальная система.
2. Решение задач по определению местоположения ЛА в разных системах координат.
3. Использование Python/Excel/математических пакетов для расчётов.

Тема 5. Основы авиационной картографии.

1. Знакомство с интерфейсом и функциями ГИС-программ (QGIS, ArcGIS и пр.).
2. Нанесение воздушных трасс, зон ограничений, высотных профилей.
3. Создание собственной цифровой карты участка местности с указанием рельефа и препятствий.

Тема 6. Источники навигационной информации.

1. Чтение и анализ NMEA-данных GPS/GNSS.
2. Исследование влияния условий окружающей среды на точность сигналов.
3. Сравнительный анализ различных типов датчиков.

Тема 7. Системы управления движением, улучшения характеристик и управляемости ЛА.

1. Моделирование ПИД-регулятора в среде MATLAB/Simulink или Python.
2. Настройка параметров регулятора для стабилизации положения БПЛА.
3. Исследование реакции системы управления на внешние возмущения.

Тема 8. Системы комплексной автоматизации ЛА.

1. Реализация простого фильтра Калмана для обработки данных от нескольких датчиков.
2. Моделирование автономного полета БПЛА по заданному маршруту.
3. Анализ взаимодействия подсистем: навигации, связи, управления, энергоснабжения.

Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа*. При самостоятельной работе достигается

конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы бакалавра. Формы самостоятельной работы, обучаемых могут быть разнообразными. Самостоятельная работа включает: изучение литературы, веб-ресурсов, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование. Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

Самостоятельная работа

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
1 семестр	
Тема 1. Введение в специальность.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 2. Основные понятия и термины в теории управления и воздушной навигации.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 3. Технологии воздушной навигации.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 4. Навигационные системы координат.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 5. Основы авиационной картографии.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 6. Источники навигационной информации.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ;

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
	- участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 7. Системы управления движением, улучшения характеристик и управляемости ЛА.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 8. Системы комплексной автоматизации ЛА.	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований

5.1. Примерная тематика эссе¹

1. Роль систем управления и навигации в современных технологиях
2. Будущее беспилотных летательных аппаратов: возможности и вызовы
3. Этика использования беспилотников в гражданской и военной сфере
4. Сравнение наземных, воздушных и космических систем управления и навигации
5. Как технологии искусственного интеллекта меняют авиационную навигацию
6. Проблемы безопасности при использовании БПЛА в городской среде
7. Значение стандартов и нормативов в разработке систем управления БПЛА
8. Современные навигационные системы и их роль в обеспечении автономии БПЛА
9. Использование ГИС-технологий в управлении полетами БПЛА
10. Перспективы создания полностью автономных беспилотных летательных аппаратов
11. Наиболее важные датчики в комплексной навигационной системе.
12. Проблемы взаимодействия БПЛА с другими участниками воздушного пространства
13. Влияние внешней среды на точность навигационных систем
14. Роль программного обеспечения в управлении БПЛА
15. Сравнение возможностей малых и крупных БПЛА в контексте управления и навигации
16. Наиболее удобные навигационные карты для использования в БПЛА.
17. Влияние развития цифровых технологий на рынок труда в авиационной отрасли
18. Место России в мировом развитии технологий управления и навигации БПЛА
19. Ошибки, чаще всего приводящие к авариям БПЛА.
20. Проблема доступа к данным GPS/GNSS в условиях ограничений
21. Сравнение зарубежных и отечественных решений в области управления БПЛА

5.2. Примерные задания для самостоятельной работы

Наименование разделов и тем	Тип задания
Тема 1. Введение в специальность.	Найти и проанализировать не менее 3 статей/докладов о роли специалистов по управлению и навигации БПЛА.

¹ Перечень тем не является исчерпывающим. Обучающийся может выбрать иную тему по согласованию с преподавателем.

Тема 2. Основные понятия и термины в теории управления и воздушной навигации.	Выполнить классификацию летательных аппаратов по типам и способам управления.
Тема 3. Технологии воздушной навигации.	Изучить принцип работы ADS-B и составить отчет по возможностям его применения.
Тема 4. Навигационные системы координат.	Произвести расчет положения точки в разных системах координат с помощью Python или Excel.
Тема 5. Основы авиационной картографии.	Создать цифровую карту участка местности с обозначением высот, препятствий и возможных зон полета БПЛА.
Тема 6. Источники навигационной информации.	Подготовить обзор современных альтернативных методов получения навигационной информации.
Тема 7. Системы управления движением, улучшения характеристик и управляемости ЛА.	Исследовать поведение системы управления при наличии внешних возмущений.
Тема 8. Системы комплексной автоматизации ЛА.	Разработать модель фильтра Калмана для комплексирования данных от нескольких датчиков.

Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

6.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств), представленные в таблице

Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции	Содержание учебного материала	Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений
ОПК-6. Способен учитывать и применять современные методы и средства обработки информации в области навигации и управления движением летательных аппаратов		
ОПК-6.1.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ОПК-6.2.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ОПК-6.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		
ОПК-8.1.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ОПК-8.2.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ОПК-8.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

6.2. Типовые вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (к экзамену)

1. Охарактеризуйте цели и задачи дисциплины «Введение в специальность».
2. Значение систем управления и навигации в современных технологиях.
3. Роль цифровых технологий в управлении и навигации БПЛА.
4. Перечислите основные типы летательных аппаратов и их классификацию по способам управления.
5. Дайте определение воздушной навигации и объясните её ключевые аспекты.
6. Объясните понятия "автономность" и "автоматизация" применительно к БПЛА.
7. Назовите основные технологии, используемые в воздушной навигации.
8. Системы, обеспечивающие наблюдение и слежение за полетами БПЛА.
9. Охарактеризуйте особенности навигации БПЛА в условиях ограниченной видимости или GPS-ограничений.
10. Системы координат, применяемые в авиационной практике.
11. Термины ECEF, WGS84, UTM, MSL, AGL и где они применяются.
12. Какие погрешности возникают при преобразовании координат и как они влияют на точность.
13. Понятие: «авиационная картография». Виды карт в авиации.
14. Проекция карт и масштабирование в авиационной практике.
15. Использование цифровых карт в системах управления БПЛА.
16. Геоинформационные системы (ГИС) в авиации.
17. Условные обозначения на авиационных картах.
18. Приведите примеры источников навигационной информации.
19. Охарактеризуйте работу спутниковых систем GNSS (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou).
20. Альтернативные методы получения навигационной информации.
21. Внешние факторы, влияющие на точность навигационных данных.
22. Понятие: «комплексирование информации» в навигационных системах.
23. Охарактеризуйте принципы построения систем управления движением ЛА.
24. Алгоритмы используемые для стабилизации траектории полета.
25. Понятие: «ПИД-регулятор» и как он используется в системах управления БПЛА.
26. Методы повышения устойчивости и точности полета БПЛА.
27. Охарактеризуйте системы автоматического пилотирования и автономного управления.
28. Взаимодействие подсистем БПЛА.
29. Перспективы развития системы искусственного интеллекта в управлении БПЛА.
30. Профессиональные компетенции, которые должен освоить студент по данному направлению.

6.3. Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования находятся в электронной информационной образовательной среде и включает более 60 заданий, из которых в случайном порядке формируется тест, состоящий из 20 заданий.

Компетенции	Типовые вопросы и задания
ОПК-6	1. Какая система координат используется для описания положения летательного аппарата относительно центра Земли? A) WGS84 B) ECEF C) UTM D) MSL 2. Что означает аббревиатура GNSS? A) Глобальная навигационная спутниковая система B) Географическая информационная система

	С) Гравитационно-навигационная система слежения D) Гиростабилизированная навигационная система 3. Какой из перечисленных факторов НЕ влияет на точность GPS-сигнала? A) Погодные условия B) Количество спутников в зоне видимости C) Высота полета БПЛА D) Ионосферные помехи 4. Что такое автономность БПЛА? A) Умение летать без топлива B) Возможность действовать без внешнего управления C) Устойчивость к погодным условиям D) Способность к автоматической зарядке 5. Какой метод применяется для объединения данных от нескольких датчиков в единую навигационную систему? A) Модуляция B) Фильтрация Калмана C) Декомпозиция D) Интерполяция 6. Что представляет собой авиационная карта? A) Обычный географический план местности B) Карта, содержащая информацию, необходимую для безопасного полета C) Туристическая карта с обозначением аэропортов D) Топографическая карта с масштабом 1:100000 7. Какой алгоритм управления чаще всего используется в системах стабилизации БПЛА? A) PID-регулятор B) Алгоритм случайного поиска C) Алгоритм градиентного спуска D) Алгоритм обратной связи
ОПК-8	1. Как называется высота, измеренная относительно уровня моря? A) AGL B) MSL C) HAGL D) HREL 2. Какой стандарт передачи данных используется в авиационных системах наблюдения? A) ADS-B B) TCP/IP C) HTTP D) FTP 3. Что такое воздушное пространство? A) Пространство над территорией государства B) Ограниченная зона вокруг аэродрома C) Среда, в которой осуществляются полеты летательных аппаратов D) Зона действия радиосигналов 4. Какой из перечисленных датчиков НЕ является навигационным? A) Гироскоп B) Акселерометр C) Барометр D) Сервопривод

	4. Что такое комплексирование информации в системах управления БПЛА? А) Объединение нескольких БПЛА в группу В) Обработка сигналов от разных датчиков для повышения точности С) Передача данных между БПЛА и оператором Д) Обновление программного обеспечения 5. Какой из следующих документов регулирует использование БПЛА в Российской Федерации? А) Гражданский кодекс РФ В) Федеральные авиационные правила С) Устав университета Д) Конституция РФ 6. Какие технологии используются для автономного планирования маршрута БПЛА? А) Искусственный интеллект и машинное обучение В) Ручное управление с пульта С) Аналоговая электроника Д) Механические приборы 7. Какие технологии используются для автономного планирования маршрута БПЛА? А) Искусственный интеллект и машинное обучение В) Ручное управление с пульта С) Аналоговая электроника Д) Механические приборы
--	---

6.4. Оценочные шкалы

6.4.1. Оценивание текущего контроля

Целью проведения текущего контроля является достижение уровня результатов обучения в соответствии с индикаторами компетенций.

Текущий контроль может представлять собой письменные индивидуальные задания состоящие из 3-5 вопросов или в форме тестовых заданий по изученным темам до проведения промежуточной аттестации. Рекомендованный планируемый период проведения текущего контроля за 3 недели до промежуточной аттестации.

Шкала оценивания при тестировании

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-70%

Шкала оценивания при письменной работе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала;

	- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу
--	---

6.4.2. Оценивание самостоятельной письменной работы (контрольной работы, эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания контрольной работы и эссе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.3. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания на экзамене, зачете с оценкой

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Обучающийся должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения;

	- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо	Обучающийся должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

Шкала оценивания на зачете

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.

6.4.4. Тестирование

Шкала оценивания

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

6.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сформированных компетенций в соответствии с ООП

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закреплённые осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос – это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ (кейс) – это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и последствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводить по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект – конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Раздел 7. Методические указания для обучающихся по основанию дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется

в электронной библиотечной системе Университета. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

С этой целью: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции; внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Самостоятельная работа. Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету, экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты. При подготовке к зачету обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала. При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

7.1. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе (от французского *essai* – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, сочетающей подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена ссылками на источники, авторитетные точки зрения и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;
- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

7.2. Методические рекомендации по использованию кейсов

Кейс-метод (Case study) – метод анализа реальной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;

– иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
– иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации, иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

7.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрацию доказательств наличия у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (анализ документов, текстов, критика, разработка схем и др.);
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем;
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии, и т. п.).

Раздел 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература²

1. Современные системы управления движением космических аппаратов связи, навигации и геодезии. В 2 книгах. Кн.1. Системы управления движением космических аппаратов на геостационарной орбите. Ч.2: учебное пособие / В.А. Раевский [и др.]. — Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. — 516 с. — ISBN 978-5-86433-811-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107222.html>

2. Гатиятуллин М.Х. Автоматизированные системы управления дорожным движением: учебное пособие / Гатиятуллин М.Х., Загидуллин Р.Р. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 79 с. — ISBN 978-5-4497-1376-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116441.html>

Дополнительная литература³

3. Болелов, Э. А. Системы наблюдения, навигации и посадки гражданской авиации: учебное пособие / Э. А. Болелов. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 304 с. — ISBN 978-5-9729-1711-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143404.html>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

² Из ЭБС

³ Из ЭБС

Интернет-ресурсы

URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRsmart.

Информационно-справочные и поисковые системы

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.con-sultant.ru>

Современные профессиональные базы данных

URL: <http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование»

URL: <http://www.prilib.ru> – Президентская библиотека

URL: <http://www.rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека

URL: <http://elibrary.rsl.ru/> – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)

URL: <http://elib.gnpbu.ru/> – сайт Научной педагогической электронной библиотеки им. К.Д. Ушинского

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Комплект лицензионного программного обеспечения

Операционная система "Атлант" - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)

Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Antivirus Business Edition договор № ИС00-006348 от 14.10.2022 г. (срок действия до 13.10.2025 г.)

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, от 27.06.2024 г., срок действия с 01.07.2024 по 31.07.2025 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 07.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2025 от 28.01.2025 г. (срок действия до 27.01.2026 г.)

Программное обеспечение отечественного производства:

Операционная система "Атлант" - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 07.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2025 от 28.01.2025 г. (срок действия до 27.01.2026 г.)

Электронно-библиотечная система:

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprbookshop.ru/>

Раздел 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и	Оборудование: специализированная мебель (мебель аудиторная (12 столов, 24 стула, доска аудиторная), стол преподавателя, стул
---	---

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	преподавателя. <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер - 1; мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета