

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гриб Владислав Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.07.2025 16:42:04

Уникальный программный ключ:

637517d24e103c3db032acf37e189498e14fbb2f5eb80c29eb6c17613985447



**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

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ

**Направление подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника
(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):
«Промышленная робототехника»**

Форма обучения: очная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Программируемые контроллеры технологического уровня». Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль): «Промышленная робототехника» / О. Ю. Евдокимова – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 20с.

Рабочая программа высшего образования составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. N 1046 (с изменениями от 26 ноября 2020 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 (с изменениями от 12 декабря 2016 года) (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 года, регистрационный № 31692)

Разработчики:	<u>О. Ю. Евдокимова, старший преподаватель</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 «Программируемые контроллеры технологического уровня» является обеспечение надежного и эффективного автоматизированного управления подвижными объектами для повышения их безопасности, точности и производительности.

Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Анализ требований к автоматическому управлению различными типами подвижных объектов (например, транспортных средств, роботизированных платформ, железнодорожных составов).
- Разработка архитектуры программного обеспечения и алгоритмов управления, включая системы навигации, контроля и коррекции маршрутов.
- Создание моделей и симуляторов для тестирования и отработки алгоритмов управления до их внедрения.
- Реализация интерфейсов для взаимодействия оператора с системой автоматического управления.
- Разработка систем мониторинга и диагностики состояния объектов для своевременного выявления и устранения неисправностей.
- Проведение испытаний и наладка системы в условиях, приближенных к реальным.
- Обучение персонала работе с разработанным программно-методическим обеспечением.
- Документирование разработки и подготовка руководств пользователя и по эксплуатации.

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)
ПК-2	Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	ПК-2.1. Знает программы, необходимые для управления и исследования характеристик динамических систем ПК-2.2. Умеет разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для сбора и обработки информации в мехатронных и робототехнических системах; применять датчики различных типов для получения информации в мехатронных и робототехнических системах ПК-2.3. Владеет навыками разработки программного обеспечения для микроконтроллерного управления исполнительными механизмами, применяемыми в робототехнике и мехатронике; программного обеспечения для управления робототехническими системами

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программируемые контроллеры технологического уровня» изучается в 8 семестре, относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока Б.1 «Дисциплины (модули)», образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (уровень бакалавриат), направленность (профиль): «Промышленная робототехника».

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.	Итог о	Ле кц ии	Лабо ратор ные занят ия	Прак тиче ские заняти я	Семи нары	Курсово е проекти рование	Самосто ятельная работа под руковод ством препода вателя	Самосто ятельная работа	Теку щий контр оль	Контроль, промежуточ ная аттестация
Семестр 8										
3	108	24		24				56		Зачет 4

**Тематический план дисциплины
Очная форма обучения**

Разделы / Темы	Лекции	Прак тиче ские занятия	Самостоя тельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежут очная аттестаци я	Всего часов
Семестр 8						
Тема 1. Введение в автоматическое управление подвижными объектами	4	4	10			18
Тема 2. Технические основы автоматического управления	4	4	10			18
Тема 3. Сенсорные системы и системы навигации	4	4	9			17
Тема 4. Управление движением и алгоритмы навигации	4	4	9			17
Тема 5. Реализация автоматической системы управления на практике	4	4	9			17
Тема 6. Современные тенденции и перспективы развития	4	4	9			17
Зачет					4	4
Итого	24	24	56		4	108

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание темы
Семестр 1		
1	Тема 1. Введение в автоматическое управление подвижными объектами	Основные понятия и определения История развития автоматического управления Области применения автоматического управления подвижными объектами Цели и задачи автоматического управления
2	Тема 2. Технические основы автоматического управления	Основные элементы систем автоматического управления (датчики, исполнительные механизмы, контроллеры) Типы систем автоматического управления (замкнутые, разомкнутые) Передача сигналов и управление движением
3	Тема 3. Сенсорные системы и системы навигации	Виды датчиков и их роль в системах управления Методы определения положения и скорости Использование GPS и инерциальных навигационных систем Обработка и фильтрация данных
4	Тема 4. Управление движением и алгоритмы навигации	Методы планирования маршрутов Алгоритмы управления (PID, fuzzy logic, нейронные сети) Обработка исключительных ситуаций и безопасность движения Реализация систем автоматического торможения и маневрирования
5	Тема 5. Реализация автоматической системы управления на практике	Аппаратные средства и программное обеспечение Моделирование и тестирование систем Примеры реализации: беспилотные автомобили, роботы-передвижники Диагностика и обслуживание систем
6	Тема 6. Современные тенденции и перспективы развития	Интеграция систем автоматического управления с интеллектуальными технологиями (AI, IoT) Безопасность и этические аспекты автоматического управления Перспективные направления исследований и разработки Законодательство и стандартизация в области автоматического управления подвижными объектами

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 автоматическое управление подвижными объектами

- Определение автоматического управления
- Значение и области применения (автомобильная промышленность, робототехника, беспилотные летательные аппараты и др.)
- Исторический обзор развития систем автоматического управления
- Основные понятия и компоненты систем автоматического управления

Тема 2. Технические основы автоматического управления

- Законы и модели динамики подвижных объектов (механические, электронные)
- Основные элементы систем управления: датчики, исполнительные механизмы, контроллеры
- Типы систем управления: дискретные, аналоговые, смешанные
- Методы анализа и синтеза систем управления (например, передаточные функции, диаграммы Боде)

Тема 3. Сенсорные системы и системы навигации

- Типы сенсоров: GPS, инерциальные навигационные системы, камеры, лазерные дальномеры
- Методы обработки сигналов и данных сенсоров
- Технологии позиционирования и определения маршрутов
- Интеграция сенсорных данных для повышения точности навигации

Тема 4. Управление движением и алгоритмы навигации

- Планирование траекторий и маршрутов
- Алгоритмы управления: PID, модель предиктивного управления, алгоритмы на основе искусственного интеллекта
- Обеспечение безопасности и избегание препятствий
- Реализация систем автопилота и систем помощи водителю

Тема 5. Реализация автоматической системы управления на практике

- Проектирование и настройка систем
- Аппаратное и программное обеспечение
- Методы тестирования и отладки
- Кейсы и примеры успешной реализации (например, беспилотные автомобили, автономные роботы)

Тема 6. Современные тенденции и перспективы развития

- Использование машинного обучения и нейросетей
- Интеграция систем с облачными технологиями
- Развитие стандартов и нормативной базы
- Перспективы внедрения в промышленность и транспорт
- Вызовы и угрозы (безопасность, этика, приватность)

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
Тема 1. Введение в автоматическое управление подвижными объектами	- 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. Технические основы автоматического управления	- 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. Сенсорные системы и системы 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. Управление движением и алгоритмы 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 5. Реализация автоматической системы управления на практике	- 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. Современные тенденции и перспективы развития	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
	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. История развития автоматического управления подвижными объектами
2. Основные принципы технических систем автоматического управления
3. Роль сенсорных систем в современном автоматическом управлении
4. Навигационные системы: виды и принципы работы
5. Алгоритмы планирования маршрутов для автоматических транспортных средств
6. Обзор современных технологий сенсоров для управления движением
7. Методы калибровки и обработки данных сенсорных систем
8. Реальные кейсы внедрения автоматического управления в наземном транспорте
9. Автоматизация логистических систем и складских комплексов
10. Влияние искусственного интеллекта на развитие систем навигации
11. Безопасность и надежность автоматических систем управления
12. Проблемы и решения в реализации систем автономного движения
13. Использование GPS и ГЛОНАСС в системах навигации
14. Связь между датчиками и исполнительными механизмами в автоматических системах
15. Этические аспекты автоматического управления транспортом
16. Перспективы развития беспилотных транспортных средств
17. Параллели между автоматическим управлением в автомобилях и робототехнике
18. Влияние климатических условий на работу сенсорных систем
19. Стандартизация и нормативное регулирование автоматических систем управления
20. Роль машинного обучения в оптимизации алгоритмов навигации
21. Обратная связь и самонастройка систем управления
22. Экологические преимущества автоматизированных транспортных средств
23. Обучение и тестирование систем автоматического управления
24. Проблемы интероперабельности различных систем навигации
25. Интеграция автоматического управления с инфраструктурой города
26. Анализ ошибок и системы самовосстановления в управлении движением
27. Влияние развития коммуникационных технологий на системы навигации
28. Методы моделирования и симуляции автоматических систем управления
29. Влияние цифровизации на автоматическое управление подвижными объектами
30. Перспективы развития технологий автономного транспорта в будущем

5.2 Примерные задания для самостоятельной работы

Тема 1. Введение в автоматическое управление подвижными объектами

1. Объясните основные преимущества использования автоматических систем управления в транспортных средствах по сравнению с ручным управлением.
2. Опишите основные компоненты системы автоматического управления подвижными объектами.

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

3. Проиллюстрируйте принцип работы автоматической системы управления на примере автомобиля с автопилотом.
4. Рассмотрите особенности автоматического управления в системах беспилотных летательных аппаратов.
5. Проанализируйте основные задачи, решаемые системами автоматического управления в логистике и транспортных системах.
6. Обсудите роль датчиков и исполнительных механизмов в автоматическом управлении.

Тема 2. Технические основы автоматического управления

1. Опишите основные законы и принципы, лежащие в основе автоматического регулирования.
2. Объясните разницу между системами с обратной связью и без нее.
3. Рассмотрите типы регуляторов, используемых в автоматических системах.
4. Проанализируйте роль моделирования и симуляции в разработке систем автоматического управления.
5. Объясните, как осуществляется стабилизация движения подвижного объекта с помощью автоматической системы.
6. Опишите основные параметры, влияющие на качество автоматического управления.

Тема 3. Сенсорные системы и системы навигации

1. Какие типы сенсоров используются в системах навигации подвижных объектов?
2. Объясните принцип работы GPS-приемников и их роль в навигационных системах.
3. Рассмотрите роль инерциальных навигационных систем (ИНС) в обеспечении точности позиционирования.
4. Проиллюстрируйте работу систем визуальной навигации и их применение.
5. Объясните, как объединение данных с различных сенсоров повышает точность навигации.
6. Охарактеризуйте основные требования к сенсорным системам для автономных транспортных средств.

Тема 4. Управление движением и алгоритмы навигации

1. Опишите основные этапы алгоритмов планирования маршрута для автономных транспортных средств.
2. Объясните принципы работы алгоритмов локализации и картографирования.
3. Рассмотрите методы избегания препятствий при управлении движением.
4. Проиллюстрируйте работу методов оптимизации траектории.
5. Объясните роль систем управления в обеспечении безопасности движения.
6. Какие алгоритмы используются для определения текущего положения подвижного объекта?

Тема 5. Реализация автоматической системы управления на практике

1. Опишите этапы разработки и внедрения автоматической системы управления в транспортных средствах.
2. Какие сложности возникают при интеграции сенсорных систем и систем управления?
3. Проиллюстрируйте пример успешной реализации автоматической системы в автономном автомобиле.
4. Объясните особенности тестирования и проверки автоматических систем.
5. Рассмотрите вопросы безопасности и надежности автоматических систем.
6. Какие стандарты и нормативы необходимо учитывать при разработке подобных систем?

Тема 6. Современные тенденции и перспективы развития

1. Какие современные технологии способствуют развитию автоматического управления подвижными объектами?

2. Обсудите роль искусственного интеллекта и машинного обучения в системах навигации.
3. Проанлюстрируйте перспективы использования 5G и облачных технологий для автоматизации транспортных систем.
4. Какие проблемы и вызовы стоят перед разработчиками в области безопасности и этики автономных транспортных средств?
5. Обсудите возможности интеграции систем автоматического управления в умные города.
6. Какие новые направления исследований ожидаются в области автоматического управления в ближайшие годы?

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
ПК-2 Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования		
ПК-2.1.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ПК-2.2.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ПК-2.3	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 зачету)

1. Введение в автоматическое управление подвижными объектами: основные понятия
2. Технические компоненты систем автоматического управления
3. Основные типы сенсорных систем для навигации
4. Алгоритмы навигации и их роль в автоматическом управлении
5. Методы реализации автоматических систем на практике
6. Современные датчики: типы и области применения
7. Принципы работы систем спутниковой навигации
8. Преимущества и недостатки автономных транспортных средств
9. Обеспечение безопасности в автоматическом управлении
10. Основные вызовы при внедрении систем автоматического управления
11. Основные стандарты и нормативы в автоматическом управлении
12. Влияние погодных условий на работу сенсорных систем
13. Использование машинного обучения в навигационных алгоритмах
14. Принципы построения системы управления движением
15. Взаимодействие сенсорных систем и исполнительных механизмов
16. Интеграция автоматических систем в городской транспортной инфраструктуре

17. Основные виды систем навигации: GPS, ГЛОНАСС, ГЛОНАСС-GPS
18. Обратная связь и управление в автоматических системах
19. Перспективы развития беспилотных транспортных средств
20. Обучение систем автоматического управления
21. Проблемы интероперабельности в системах навигации
22. Методы тестирования и сертификации автоматических систем
23. Влияние климатических факторов на работу систем навигации
24. Этические аспекты использования автоматического управления
25. Инновационные технологии в сенсорных системах
26. Влияние коммуникационных технологий на развитие систем навигации
27. Моделирование и симуляция систем автоматического управления
28. Варианты автономного управления в разных видах транспорта
29. Обеспечение отказоустойчивости систем управления
30. Перспективные направления исследований в области автоматического управления

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
ПК-2	Какие основные компоненты входят в систему автоматического управления? a) Сенсоры, исполнительные механизмы, управляющий блок b) Только датчики c) Только двигатели d) Командный центр и человек-оператор Какое преимущество имеет автоматическая система управления по сравнению с ручным управлением? a) Повышенная точность и безопасность b) Больше затрат c) Сложнее в эксплуатации d) Требуется постоянного участия оператора Что такое система с обратной связью? a) Система, в которой выходные параметры регулируются по сравнению с желаемыми b) Система без датчиков c) Система, управляемая вручную d) Система, не использующая регуляторы Какой регулятор чаще всего используется в автоматическом управлении? a) ПИД-регулятор b) Ригель c) Транзистор d) Электромагнитный переключатель Какой из перечисленных сенсоров используют для определения положения в GPS-системах? a) Гироскоп b) Глобальный навигационный спутник c) Лазерный дальномер d) Камера Что позволяет инерциальная навигационная система (ИНС)? a) Определять положение без внешних сигналов b) Обеспечивать связь с другими транспортными средствами c) Управлять двигателем

	d) Обеспечивать питание системы Что такое локализация в системе навигации? a) Процесс определения текущего местоположения b) Процесс планирования маршрута c) Процесс обнаружения препятствий d) Процесс зарядки аккумулятора Какие методы используются для избегания препятствий? a) Обход, торможение, изменение траектории b) Игнорирование препятствий c) Увеличение скорости d) Остановка и ожидание Какие этапы включает внедрение автоматической системы управления? a) Проектирование, тестирование, внедрение, обслуживание b) Только проектирование c) Только монтаж оборудования d) Быстрый запуск без тестирования Какие основные вызовы при реализации автоматических систем? a) Надежность и безопасность b) Высокая стоимость c) Недостаток специалистов d) Все вышеперечисленное Какая технология способствует развитию систем искусственного интеллекта в управлении транспортом? a) Машинное обучение b) Механические системы c) Электромагнитные волны d) Гидравлика Какие перспективные направления развития автоматического управления ожидаются в ближайшие годы? a) Интеграция с умными городами и развитие автономных транспортных средств b) Уменьшение автоматизации c) Отказ от сенсорных систем d) Увеличение ручного управления
--	---

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 организованные 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 следствий 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 зрениями 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. Алания Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре / Алания Л.А., Гусейн-Заде С.М., Дынников И.А. — Москва: Логос, 2005. — 376 с. — ISBN 5-94010-375-8. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9121.html>
2. Программируемые контроллеры технологического уровня. Часть II. Математический анализ: учебное пособие / В.И. Бухтоярова [и др.]. — Кемерово: Кемеровская государственная

² Из ЭБС

медицинская академия, 2007. — 92 с. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6112.html>

3. Кочетова Ю.В. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы: курс лекций / Кочетова Ю.В., Ширшова Е.Е. — Москва: Прометей, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-7042-2454-9. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23973.html>

Дополнительная литература³

4. Веретенников В.Н. Программируемые контроллеры технологического уровня. Математический анализ функций одной переменной / Веретенников В.Н.. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. — 254 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17901.html>

5. Элементы общей алгебры для бакалавров и специалистов технологических направлений : учебное пособие / О.М. Дегтярева [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-1920-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62021.html>

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

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.)

³ Из ЭБС

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 индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (12 столов, 24 стула, доска аудиторная), стол преподавателя, стул преподавателя. <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер - 1; мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета