

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:
637517d24e103c3db032acf37e189498e14fbb2f5eb80c29d6c17613985447



**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 ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ UNIMAT

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

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

Форма обучения: очная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Программируемые логические контроллеры UniMAT». 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 логические контроллеры UniMAT» 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 логические контроллеры UniMAT» 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	Практиче ские занятия	Самостоя тельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежут очная аттестаци я	Всего часов
Семестр 8						
Тема 1. Введение в автоматизацию и ПЛК UNIMAT	4	4	10			18
Тема 2. Архитектура и структура ПЛК UNIMAT	4	4	10			18
Тема 3. Программирование ПЛК UNIMAT (CODESYS)	4	4	9			17
Тема 4. Работа с вводом/выводом и обработка сигналов	4	4	9			17
Тема 5. Диагностика и отладка программ и оборудования	4	4	9			17
Тема 6. Практическое задание и проектирование автоматизированных систем на базе UNIMAT	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 автоматизацию и ПЛК UNIMAT	Что такое автоматизация производства и её задачи История развития ПЛК. Основные элементы системы автоматизации Обзор семейства ПЛК UNIMAT.
2	Тема 2. Архитектура и структура ПЛК UNIMAT	Общая структура ПЛК Модули ввода-вывода (И/О) Вычислительные модули и их функции Коммуникационные интерфейсы и сети
3	Тема 3. Программирование ПЛК UNIMAT (CODESYS)	Введение в среду CODESYS Основные языки программирования. Создание проекта и настройка оборудования Написание первой программы (например, управление лампой или мотором)
4	Тема 4. Работа с вводом/выводом и обработка сигналов	Типы сигналов (дискретные, аналоговые) Настройка модулей ввода/вывода в программе Обработка и фильтрация сигналов Реализация логики обработки сигналов (например, управление светом по датчику)
5	Тема 5. Диагностика и отладка программ и оборудования	Методы диагностики состояния ПЛК и периферийных модулей Использование встроенных средств CODESYS (мониторинг, трассировка) Отладка программ (пошаговое выполнение, точки останова) Обработка ошибок и их устранение
6	Тема 6. Практическое задание и проектирование автоматизированных систем на базе UNIMAT	Постановка задачи по автоматизации (например, управление конвейером) Разработка проекта автоматизации (схемы, программы) Реализация и тестирование системы Оценка эффективности и оптимизация

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.

1. Введение в автоматизацию и ПЛК UNIMAT

- Объяснить понятия автоматизации и автоматизированных систем
- Рассказать о преимуществах использования ПЛК UNIMAT
- Описать основные компоненты системы (вычислительные модули, модули ввода/вывода, коммуникационные модули)
- Рассмотреть примеры применения в промышленности

2. Архитектура и структура ПЛК UNIMAT

- Рассказать о внутренней архитектуре ПЛК, её компонентах и принципах работы
- Объяснить роль каждого модуля и как они взаимодействуют
- Описать виды коммуникационных протоколов.
- Провести сравнение разных моделей UNIMAT по архитектуре и возможностям

3. Программирование ПЛК UNIMAT (CODESYS)

- Объяснить интерфейс и основные функции CODESYS
- Демонстрировать создание проекта, настройку устройств и сетей
- Рассмотреть особенности каждого языка программирования и их применение
- Продемонстрировать пример простейшей программы для автоматизации

4. Работа с вводом/выводом и обработка сигналов

- Объяснить особенности работы с дискретными и аналоговыми сигналами
- Продемонстрировать настройку входов и выходов в CODESYS
- Рассказать о методах фильтрации и устранения шумов
- Привести пример программы для обработки входных данных и управления выходами

5. Диагностика и отладка программ и оборудования

- Описать типы ошибок (системные, логические, аппаратные)
- Демонстрировать использование диагностических инструментов в CODESYS
- Рассмотреть кейсы поиска и исправления ошибок
- Обучить студентов писать диагностические программы и логические проверки

6. Практическое задание и проектирование автоматизированных систем на базе UNIMAT

- Объяснить этапы проектирования автоматизированной системы
- Провести мастер-класс по созданию проекта в CODESYS
- Организовать практическое выполнение задания: подключение устройств, разработка программ, тестирование
- Обсудить результаты и возможные пути улучшения системы

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 автоматизацию и ПЛК UNIMAT	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции;

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
	- выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 2. Архитектура и структура ПЛК UNIMAT	- 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. Программирование ПЛК UNIMAT (CODESYS)	- 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. Работа с вводом/выводом и обработка сигналов	- 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. Диагностика и отладка программ и оборудования	- 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. Практическое задание и проектирование автоматизированных систем на базе UNIMAT	- 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. Значение автоматизации в современной промышленности
2. История развития ПЛК и роль UNIMAT в автоматизации
3. Основные принципы архитектуры ПЛК UNIMAT
4. Современные системы автоматизации на базе ПЛК: преимущества и вызовы
5. Особенности программирования ПЛК в среде CODESYS
6. Взаимодействие человека и автоматизированной системы: роль ПЛК UNIMAT
7. Обработка и управление вводом/выводом в системах автоматизации
8. Методы диагностики и профилактического обслуживания автоматизированных систем
9. Проектирование автоматизированных систем: этапы и ключевые решения
10. Инновационные технологии в автоматизации с использованием UNIMAT
11. Безопасность и надежность автоматизированных систем на базе ПЛК
12. Влияние автоматизации на эффективность производственных процессов
13. Использование симуляторов для отладки программ ПЛК
14. Обучение и подготовка специалистов по автоматизации на базе UNIMAT
15. Экономические аспекты внедрения систем автоматизации
16. Перспективы развития автоматизированных систем с использованием новых технологий
17. Плюсы и минусы использования ПЛК UNIMAT в промышленности
18. Интеграция ПЛК с другими системами автоматизации и управления
19. Влияние автоматизации на экологическую безопасность производства
20. Кейсы успешного внедрения систем автоматизации на базе UNIMAT

5.2 Примерные задания для самостоятельной работы

Тема 1. Введение в автоматизацию и ПЛК UNIMAT

Задания для самостоятельной работы:

1. Опишите основные преимущества использования программируемых логических контроллеров (ПЛК) в автоматизации производственных процессов.
2. Ознакомьтесь с историей развития семейства ПЛК UNIMAT и расскажите о ключевых этапах его развития.
3. Проанализируйте примеры автоматизированных систем, в которых применяются ПЛК UNIMAT, и объясните их роль.
4. Изучите основные области применения ПЛК UNIMAT в промышленности.
5. Объясните, что такое автоматизация производства и как ПЛК в ней участвуют.
6. Опишите основные компоненты системы автоматизации с использованием ПЛК UNIMAT.

Тема 2. Архитектура и структура ПЛК UNIMAT

Задания для самостоятельной работы:

1. Нарисуйте блок-схему архитектуры ПЛК UNIMAT и опишите назначение каждого блока.
2. Объясните роль процессорного модуля в структуре ПЛК.
3. Опишите функции модулей ввода/вывода в составе ПЛК.
4. Изучите типы модулей расширения для ПЛК UNIMAT и приведите примеры.
5. Объясните, как осуществляется связь между различными модулями внутри системы ПЛК.
6. Рассмотрите структуру типового ПЛК и опишите, как обеспечивается безопасность и надежность системы.

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

Тема 3. Программирование ПЛК UNIMAT (CODESYS)

Задания для самостоятельной работы:

1. Установите и настройте проект в CODESYS для ПЛК UNIMAT.
2. Создайте простую программу для включения светодиода при нажатии кнопки.
3. Ознакомьтесь с языками программирования в CODESYS и выберите наиболее подходящий для вашей задачи.
4. Разработайте программу, реализующую управление вентилятором по датчику температуры.
5. Изучите возможности симуляции программы внутри CODESYS.
6. Создайте проект, в котором реализовано управление несколькими входами и выходами.

Тема 4. Работа с вводом/выводом и обработка сигналов

Задания для самостоятельной работы:

1. Опишите процесс считывания сигнала с датчика температуры и его обработку в программе ПЛК.
2. Создайте логическую схему для управления светом на основе входных данных от датчика движения.
3. Реализуйте алгоритм обработки аварийных сигналов.
4. Ознакомьтесь с типами входных и выходных модулей и их характеристиками.
5. Разработайте программу, которая включает насос при уровне воды, и выключает при достижении заданного уровня.
6. Проанализируйте влияние помех на сигналы и способы их подавления.

○

Тема 5. Диагностика и отладка программ и оборудования

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомьтесь с методами диагностики неисправностей ПЛК в CODESYS.
2. Настройте мониторинг состояния входных и выходных каналов в программе.
3. Разработайте сценарий обнаружения и обработки ошибок связи.
4. Проведите симуляцию аварийных ситуаций и протестируйте реакции системы.
5. Изучите журнал событий и научитесь его анализировать.
6. Проведите тестирование работы системы в реальных условиях и найдите возможные неисправности.

○

Тема 6. Практическое задание и проектирование автоматизированных систем на базе UNIMAT

Задания для самостоятельной работы:

1. Спроектируйте автоматизированную систему управления конвейером, используя ПЛК UNIMAT.
2. Создайте блок-схему автоматизации системы освещения в здании с учетом датчиков движения.
3. Разработайте проект системы управления насосом для водоснабжения.
4. Подготовьте документацию и схему подключения для автоматизации склада.
5. Реализуйте проект автоматизации технологического процесса (например, фасовки продукции).
6. Проведите расчет необходимого оборудования и составьте план монтажа системы.

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. Основные компоненты ПЛК UNIMAT
2. Архитектура и структура ПЛК в системах автоматизации
3. Основные этапы программирования ПЛК в CODESYS
4. Работа с входами и выходами в ПЛК UNIMAT
5. Обработка сигналов и управление ими в автоматизированных системах
6. Методы диагностики и устранения неисправностей в ПЛК
7. Отладка программ ПЛК: лучшие практики
8. Проектирование простых автоматизированных систем на базе UNIMAT
9. Использование интерфейсов HMI с ПЛК UNIMAT
10. Основы работы с переменными и данными в CODESYS
11. Работа с функциями и блоками в программировании ПЛК
12. Основные типы ошибок при программировании и их устранение
13. Практические советы по настройке вводов/выводов
14. Диагностика ошибок оборудования через программное обеспечение
15. Создание тестовых программ для отладки ПЛК
16. Взаимодействие ПЛК с внешними устройствами
17. Основы безопасной эксплуатации автоматизированных систем
18. Основные требования к проектированию автоматизированных систем
19. Использование симуляторов для обучения и тестирования
20. Практические задания по проектированию автоматизации с UNIMAT

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 преимущества дают ПЛК в автоматизации производства? а) Высокая надежность и стабильность

	б) Гибкость настройки и программирования в) Возможность работы в сложных условиях г) Все вышеперечисленное Что такое UNIMAT? а) Название конкретной модели ПЛК б) Семейство автоматизированных систем производства в) Линейка программируемых логических контроллеров от Siemens г) Программное обеспечение для проектирования систем автоматизации К какой области относится автоматизация производства? а) Транспорт б) Энергетика в) Промышленное производство и управление технологическими процессами г) Всё перечисленное Какие компоненты входят в архитектуру ПЛК UNIMAT? а) Процессорный модуль б) Модули ввода/вывода в) Шина связи г) Все перечисленное Что такое модуль расширения в ПЛК? а) Модуль, увеличивающий мощность процессора б) Модуль, добавляющий дополнительные входы/выходы в) Модуль для соединения с внешней сетью г) Модуль для хранения программ Как осуществляется обмен данными между модулями в системе ПЛК? а) Через внутреннюю шину данных б) По беспроводной связи в) Через внешние кабели только г) Обмен невозможен внутри системы Какой язык программирования наиболее часто используется в CODESYS для автоматизации? а) Ассемблер б) Ladder Diagram (LAD) в) Python г) Java Что такое проект в CODESYS? а) Совокупность настроек оборудования б) Объединение программ, устройств и конфигураций в единое рабочее пространство в) Документ, описывающий технологический процесс г) Специальный режим работы ПЛК Какие возможности предоставляет CODESYS для отладки программ? а) Симуляция работы программы б) Мониторинг входных и выходных данных в) Пошаговое выполнение программы г) Все вышеперечисленное Какие сигналы обычно считываются с входных модулей ПЛК? а) Цифровые б) Аналоговые в) Оба варианта г) Только цифровые Что такое дискретный вход? а) Вход, принимающий только два состояния (вкл/выкл)
--	---

	б) Вход, измеряющий аналоговые параметры в) Вход, подключённый к датчику температуры г) Вход для передачи данных по сети Какая функция обычно реализуется при обработке аналоговых сигналов? а) Модуляция сигнала б) Аналогово-цифровое преобразование в) Генерация управляющих сигналов г) Все вышеперечисленное Какие средства диагностики предоставляет CODESYS? а) Монитор входных/выходных данных б) Журнал ошибок в) Симуляция работы программы г) Все вышеперечисленное Что означает наличие ошибки связи в системе ПЛК? а) ПЛК отключён от сети б) Произошёл сбой передачи данных между модулями или с ПК в) ПЛК отключён от питания г) Входные данные не считываются Как можно повысить надежность системы автоматизации? а) Использовать резервные каналы связи б) Проводить регулярное обслуживание в) Внедрять системы самотестирования г) Все вышеперечисленное При проектировании автоматизированной системы что является первым этапом? а) Определение требований и функций системы б) Выбор оборудования в) Программирование ПЛК г) Монтаж и настройка Какие факторы необходимо учитывать при проектировании системы автоматизации? а) Технические характеристики оборудования б) Условия эксплуатации в) Требования безопасности г) Все вышеперечисленное Что такое «модульность» в проектировании систем автоматизации? а) Возможность расширения и модификации системы за счет добавления модулей б) Полное отсутствие изменений после запуска системы в) Использование только одного типа оборудования г) Принцип работы без программного обеспечения
--	---

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 закрепленные 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 готовится 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. 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 логические контроллеры UniMAT. Часть II. Математический анализ : учебное пособие / В.И. Бухтоярова [и др.]. — Кемерово : Кемеровская государственная 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 логические контроллеры UniMAT. 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

² Из ЭБС

³ Из ЭБС

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 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