

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор БИТУ (филиала)  
\_\_\_\_\_ Е.В. Кузнецова  
«\_29\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.



## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### **Б1.О.04.11 Теория автоматического управления**

Кафедра:	Информационные технологии и системы управления
Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль):	Эксплуатация автоматизированных систем в пищевой промышленности
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2022
Общая трудоемкость:	144 часов/4 з.е.

Программу составил(и):  
ст.преподаватель Остапенко А.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**"Теория автоматического управления"**

разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 октября 2023 г. протокол № 04 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

Руководитель ОПОП

 \_\_\_\_\_ доцент, к.п.н. доцент Одинокова Е.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры  
**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от 29 \_\_июня\_\_ 2023 г. №11

И.о. зав. кафедрой Одинокова Е.В. \_\_\_\_\_



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****1.1. Цели:**

Обучение студентов методам анализа и синтеза автоматических систем регулирования и управления.

**1.2. Задачи:**

- освоить принципы функционирования и построения математических моделей объектов и систем непрерывного и дискретного управления;
- освоить способы синтеза
- усвоение основных положений современной теории адаптивного и оптимального управления.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками**

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Высшая математика	4	ОПК-1
2	Ознакомительная практика	4	УК-1, УК-2, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-14
3	Теория систем и методы сетевого планирования и управления	4	УК-1, ОПК-1
4	Основы теории надежности элементов и средств автоматизики	3	ОПК-6, ОПК-13
5	Физика	3	ОПК-1
6	Химия	2	ОПК-1

**Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками**

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Эксплуатационная практика	6	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14

**Распределение часов дисциплины**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
В том числе электрон.	16	16	16	16
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	144	144	144	144

**Вид промежуточной аттестации:**

Экзамен 5 семестр

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

**ОПК-1:Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;**

ОПК-1.1: Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики ,прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

ОПК-1.2: Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

ОПК-1.3: Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

**ОПК-13:Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;**

ОПК-13.1: Знает стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

ОПК-13.2: Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

ОПК-13.3: Владеет навыками стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интегракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	<b>Раздел 1.Теория автоматического управления</b>						
1.1	<p><b>Тема 1 Основные понятия и определения. Общая характеристика автоматического управления. Типовые динамические звенья. Математическое моделирование.</b></p> <p><b>Краткое содержание: Основные понятия и определения теории автоматического управления. Терминология и стандарты. Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем. Классификация систем управления. История появления и развития автоматических систем. Статические свойства систем автоматического управления (проблема точности) Роль обратной связи. Основные принципы автоматического управления: регулирование по отклонению и по возмущению. Физика процессов в замкнутых системах. Общая структура замкнутой САУ. Звенья систем и их характеристики. Понятие типового динамического звена. Виды динамических звеньев. особые динамические звенья, понятие переходного процесса. передаточная функция звена, операторная форма записи законов регулирования. Виды математического описания непрерывных систем. Математические модели и преобразование Лапласа в задачах теории управления. Частотные характеристики динамических систем. Логарифмические частотные характеристики типовых соединений звеньев. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния</b></p>	5	4	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1	устный опрос, тестирование

	<b>Знать: положения, законы и методы в области естественных наук и математики ,прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них /Лек/</b>						
1.2	<p><b>Тема 1 Основные понятия и определения. Общая характеристика автоматического управления. Типовые динамические звенья. Математическое моделирование.</b></p> <p><b>Краткое содержание: Звенья систем и их характеристики. Понятие типового динамического звена. Виды динамических звеньев. особые динамические звенья, понятие переходного процесса. передаточная функция звена, операторная форма записи законов регулирования. Виды математического описания непрерывных систем. Математические модели и преобразование Лапласа в задачах теории управления. Частотные характеристики динамических систем. Логарифмические частотные характеристики типовых соединений звеньев. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния Уметь: формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) Владеть: навыками постановки задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) /Пр/</b></p>	5	8	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.2,ОПК-13.3	отчет по практической работе
1.3	<p><b>Тема 1 Основные понятия и определения. Общая характеристика автоматического управления. Типовые динамические звенья. Математическое моделирование. Краткое содержание: Основные понятия и определения теории автоматического управления. Терминология и стандарты. Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем. Классификация систем управления. История появления и развития автоматических систем. Статические свойства систем автоматического управления (проблема точности) Роль обратной связи. Основные принципы автоматического управления: регулирование по отклонению и по</b></p>	5	33	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы к самоподготовке

	<p><b>возмущению. Физика процессов в замкнутых системах. Общая структура замкнутой САУ. Звенья систем и их характеристики. Понятие типового динамического звена. Виды динамических звеньев. особые динамические звенья, понятие переходного процесса. передаточная функция звена, операторная форма записи законов регулирования. Виды математического описания непрерывных систем. Математические модели и преобразование Лапласа в задачах теории управления. Частотные характеристики динамических систем. Логарифмические частотные характеристики типовых соединений звеньев. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния</b></p> <p><b>Знать: положения, законы и методы в области естественных наук и математики ,прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них.</b></p> <p><b>Уметь: формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)</b></p> <p><b>Владеть: навыками постановки задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) /Ср/</b></p>						
1.4	<p><b>Тема 2. Показатели качества управления. Критерии устойчивости. Коррекция свойств САУ. Алгоритмы управления</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b>  <b>Установившийся режим работы системы. Переходный режим работы системы. Прямые показатели качества. Корневые критерии качества. Частотные критерии качества. Интегральные показатели качества. Понятие об устойчивости и качестве систем автоматического управления (контроля и регулирования). Понятие орбитальной устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости.Виды коррекции. Корректирующие звенья последовательного типа. Корректирующие звенья</b></p>	5	4	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1	устный опрос, тестирование

	<p>параллельного типа. Способы увеличения запасов устойчивости систем управления. Понятие типового алгоритма управления. Классификация типовых алгоритмов управления. Выбор алгоритма управления. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПД-регулятор. ПИД-регулятор. Методы расчета настроек регуляторов.</p> <p><b>Знать:</b> Основные понятия и определения, связанные с показателями качества управления и критериями устойчивости; Понятие устойчивости и качества систем автоматического управления; Различные виды показателей качества /Лек/</p>						
1.5	<p>Тема 2. Показатели качества управления. Критерии устойчивости. Коррекция свойств САУ. Алгоритмы управления</p> <p><b>Краткое содержание:</b> Виды коррекции. Корректирующие звенья последовательного типа. Корректирующие звенья параллельного типа. Способы увеличения запасов устойчивости систем управления. Понятие типового алгоритма управления. Классификация типовых алгоритмов управления. Выбор алгоритма управления. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПД-регулятор. ПИД-регулятор. Методы расчета настроек регуляторов.</p> <p><b>Уметь:</b> Определять различные показатели качества управления и использовать их для оценки эффективности системы; Определять тип корректирующего звена (последовательного или параллельного) и его характеристики; Применять способы увеличения запасов устойчивости системы управления</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками применения математических методов и инструментов для анализа и проектирования систем автоматического управления; Методами расчета настроек регуляторов для достижения желаемых характеристик системы управления /Пр/</p>	5	8	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-13.2, ОПК-13.3	отчет по практической работе
1.6	<p>Тема 2. Показатели качества управления. Критерии устойчивости. Коррекция свойств САУ. Алгоритмы управления</p> <p><b>Краткое содержание:</b> Установившийся режим работы системы. Переходный режим работы системы. Прямые показатели качества. Корневые</p>	5	33	0	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3	вопросы к самоподготовке



	<p>критерии качества. Частотные критерии качества. Интегральные показатели качества. Понятие об устойчивости и качестве систем автоматического управления (контроля и регулирования). Понятие орбитальной устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Виды коррекции. Корректирующие звенья последовательного типа. Корректирующие звенья параллельного типа. Способы увеличения запасов устойчивости систем управления. Понятие типового алгоритма управления. Классификация типовых алгоритмов управления. Выбор алгоритма управления. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПД-регулятор. ПИД-регулятор. Методы расчета настроек регуляторов.</p> <p><b>Знать:</b> Основные понятия и определения, связанные с показателями качества управления и критериями устойчивости; Понятие устойчивости и качества систем автоматического управления; Различные виды показателей качества</p> <p><b>Уметь:</b> Определять различные показатели качества управления и использовать их для оценки эффективности системы; Определять тип корректирующего звена (последовательного или параллельного) и его характеристики; Применять способы увеличения запасов устойчивости системы управления</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками применения математических методов и инструментов для анализа и проектирования систем автоматического управления; Методами расчета настроек регуляторов для достижения желаемых характеристик системы управления /Ср/</p>						
1.7	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них;</li> <li>- стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные</li> </ul>	5	54	0	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3	вопросы к экзамену, итоговое тестирование

	<p><b>программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них.</b></p> <p><b>Уметь:</b>  - анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики;  - производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления.</p> <p><b>Владеть:</b>  - навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики;  - навыками стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления. /Экзамен/</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

#### **Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:**

##### ***Информационные технологии***

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

##### ***Кейс-технология***

Технология включает в себя: индивидуальную самостоятельную работу обучаемых с материалами кейса (идентификация проблемы, формулирование ключевых альтернатив, предложение решения или рекомендуемого действия); работу в малых группах по согласованию видения ключевой проблемы и ее решений; презентацию и экспертизу результатов малых групп на общей дискуссии (в рамках учебной группы)

##### ***Проектная технология***

Стандартизированный метод оценки знаний, умений, навыков учащихся, который помогает выявить и сформировать индивидуальный темп обучения, пробелы в текущей итоговой подготовке

##### ***Технология развития критического мышления***

Технология направлена на развитие ученика, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений

#### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и

экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведенных на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведенных на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.
  - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчетов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.
  - для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.
- Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

**ОПК-1:Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;**

#### *Недостаточный уровень:*

знания положения, законы и методы в области естественных наук и математики ,прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них отсутствуют

умения анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики не сформированы

навыки анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики не сформированы

#### *Пороговый уровень:*

сформированы базовые структуры знания положения, законы и методы в области естественных наук и математики ,прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

умения анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики фрагментарны и носят репродуктивный характер

навыки анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики носят репродуктивный характер

#### *Продвинутый уровень:*

знания положения, законы и методы в области естественных наук и математики ,прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них обширные и системные

умения анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий

навыки анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

**Высокий уровень:**

знания положения, законы и методы в области естественных наук и математики ,прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них обширные, системные твердые, аргументированные, всесторонние

умения анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий демонстрируется уровень самостоятельности, адаптивность практического навыка анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

**ОПК-13:Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;**

**Недостаточный уровень:**

знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования отсутствуют

умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформированы

навыки разработки стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформированы

**Пороговый уровень:**

сформированы базовые структуры знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования фрагментарны и носят репродуктивный характер

навыки разработки стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования носят репродуктивный характер

**Продвинутый уровень:**

знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования обширные и системные

умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий

навыки разработки стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

**Высокий уровень:**

знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования обширные, системные твердые, аргументированные, всесторонние

умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий

демонстрируется уровень самостоятельности, адаптивность практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

**6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций**

**Уровень сформированности компетенций**

Характеристики индикаторов достижения компетенций	<b>1. Недостаточный: компетенции не сформированы.</b>	<b>2. Пороговый: компетенции сформированы.</b>	<b>3. Продвинутый: компетенции сформированы.</b>	<b>4. Высокий: компетенции сформированы.</b>
<b>Знания:</b>	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
<b>Умения:</b>	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
<b>Навыки:</b>	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

**Описание критериев оценивания**

Обучающийся демонстрирует:	Обучающийся демонстрирует:	Обучающийся демонстрирует:	Обучающийся демонстрирует:
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

<p>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;</p> <p>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</p> <p>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;</p> <p>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</p> <p>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.</p>	<p>- знания теоретического материала;</p> <p>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</p> <p>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</p> <p>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</p> <p>- твердые знания теоретического материала;</p> <p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</p> <p>- правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;</p> <p>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</p> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.</p>	<p>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</p> <p>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</p> <p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</p> <p>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>- умение решать практические задания;</p> <p>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
<b>0 - 59 баллов</b>	<b>60 - 69 баллов</b>	<b>70 - 89 баллов</b>	<b>90 - 100 баллов</b>
<b>Оценка «незачет», «неудовлетворительно»</b>	<b>Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»</b>	<b>Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»</b>	<b>Оценка «зачтено/отлично», «отлично»</b>

**Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации**

<b>ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.</b>
<b>1. Недостаточный уровень</b>
знания положения, законы и методы в области естественных наук и математики ,прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них отсутствуют
умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформированы
знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования отсутствуют
умения анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики не сформированы
навыки анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики не сформированы
навыки разработки стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформированы
<b>2. Пороговый уровень</b>
сформированы базовые структуры знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования фрагментарны и носят репродуктивный характер
навыки анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики носят репродуктивный характер
умения анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики фрагментарны и носят репродуктивный характер
навыки разработки стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования носят репродуктивный характер
сформированы базовые структуры знания положения, законы и методы в области естественных наук и математики ,прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

<b>3. Продвинутый уровень</b>
навыки анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
навыки разработки стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования
знания положения, законы и методы в области естественных наук и математики ,прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них обширные и системные
знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования обширные и системные
умения анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий
умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий
<b>4. Высокий уровень</b>
умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий
демонстрируется уровень самостоятельности, адаптивность практического навыка анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
умения анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий
знания положения, законы и методы в области естественных наук и математики ,прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них обширные, системные твердые, аргументированные, всесторонние
знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования обширные, системные твердые, аргументированные, всесторонние
демонстрируется уровень самостоятельности, адаптивность практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

### 6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

#### ВОПРОСЫ К УСТНОМУ ОПРОСУ

Тема 1 Основные понятия и определения. Общая характеристика автоматического управления. Типовые динамические звенья. Математическое моделирование.

1. Что такое автоматическое управление?
2. Какие основные компоненты включает система автоматического управления?
3. Какие задачи решает автоматическое управление?
4. Что такое обратная связь в системе автоматического управления?
5. Какие преимущества имеет автоматическое управление по сравнению с ручным?
6. Что такое управляемый объект?
7. Что такое регулятор в системе автоматического управления?
8. Какие виды обратной связи используются в системах автоматического управления?
9. Что такое отклонение и погрешность в системе автоматического управления?
10. Какова роль датчиков и исполнительных устройств в системах автоматического управления?
11. Какие типовые динамические звенья вы знаете?
12. Как можно описать математическую модель динамического звена первого порядка?
13. Какова структура передаточной функции динамического звена?
14. Что такое постоянная времени в динамическом звене?
15. Что такое инерция и демпфирование в динамическом звене?
16. Какие другие типовые модели динамических звеньев существуют?

17. Какие методы используются для математического моделирования систем управления?
18. Какие преимущества и ограничения имеют математические модели?
19. Какие физические системы могут быть аппроксимированы типовыми динамическими звеньями?
20. Какова роль математического моделирования в проектировании систем управления?

## Тема 2. Показатели качества управления. Критерии устойчивости. Коррекция свойств САУ. Алгоритмы управления

1. Какие показатели качества управления существуют?
2. Что такое статическая ошибка управления?
3. Каково значение статической ошибки при установившемся режиме?
4. Что такое время переходного процесса в системе управления?
5. Что такое время задержки и перерегулирование в системе управления?
6. Какие методы использования критериев качества для анализа и синтеза систем управления?
7. Что такое критерий устойчивости?
8. Какие виды критериев устойчивости существуют?
9. Что такое амплитудно-фазовая и круговая частотные характеристики?
10. Какие свойства системы управления могут быть оценены с помощью критериев устойчивости?
11. Что такое коррекция свойств системы автоматического управления?
12. Какие основные методы коррекции свойств САУ существуют?
13. Что такое пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор?
14. Какова структура ПИД-регулятора и какие функции выполняют его составляющие?
15. Какие преимущества и недостатки имеет ПИД-регулятор?
16. Что такое алгоритм управления и какие виды алгоритмов существуют?
17. Что такое алгоритм пропорционального управления?
18. Что такое алгоритм интегрального управления?
19. Что такое алгоритм дифференциального управления?
20. Как выбрать подходящий алгоритм управления для конкретной системы?

## ВОПРОСЫ К САМОПОДГОТОВКЕ

### Тема 1 Основные понятия и определения. Общая характеристика автоматического управления. Типовые динамические звенья. Математическое моделирование.

1. Какие основные компоненты включает система автоматического управления?
2. Какие задачи решает автоматическое управление?
3. Что такое обратная связь в системе автоматического управления и как она влияет на работу системы?
4. Каковы преимущества автоматического управления по сравнению с ручным?
5. Что такое регулятор и какова его роль в системе автоматического управления?
6. Какие виды обратной связи используются в системах автоматического управления?
7. Что такое устойчивость и устойчивый режим работы системы управления?
8. Что такое статическая ошибка управления и как она связана с качеством управления?
9. Что такое отклонение и погрешность в системе автоматического управления и как они измеряются?
10. Какие виды управляемых объектов существуют и какие особенности у каждого типа?
11. Какие типовые динамические звенья существуют и как они описываются математически?
12. Что такое передаточная функция и как она связана с математическим описанием динамического звена?
13. Какова структура разностного уравнения для дискретного типового динамического звена?
14. Какими методами можно математически моделировать системы управления?
15. Что такое линейная и нелинейная модель системы управления?
16. Какие физические системы могут быть аппроксимированы типовыми динамическими звеньями?
17. Какие факторы следует учитывать при выборе типовых динамических звеньев для моделирования системы управления?
18. Какие методы анализа используются для оценки стабильности и динамических свойств системы управления?
19. Каковы основные показатели качества системы управления и как они измеряются?
20. Какова роль математического моделирования в проектировании и оптимизации систем управления?

### Тема 2. Показатели качества управления. Критерии устойчивости. Коррекция свойств САУ. Алгоритмы управления

1. Какие показатели качества управления используются для оценки эффективности системы управления?
2. Что такое статическая ошибка управления и как она связана с качеством управления?
3. Как измеряются время переходного процесса, время задержки и перерегулирование?
4. Что такое устойчивость системы управления и как она влияет на качество управления?
5. Что такое устойчивый полюс и устойчивый нуль системы управления?
6. Какие критерии устойчивости существуют и как они используются для анализа системы управления?
7. Какими методами можно оценить устойчивость системы управления на основе передаточной функции?
8. Что такое амплитудно-фазовая и круговая частотные характеристики и как они связаны с устойчивостью системы управления?
9. Как влияют показатели качества управления и критерии устойчивости на выбор и настройку регулятора?
10. Какие факторы следует учитывать при выборе показателей качества и критериев устойчивости для конкретной системы управления?
11. Что такое коррекция свойств системы автоматического управления и почему она важна?
12. Какие методы коррекции свойств САУ существуют и в каких случаях они применяются?
13. Что такое пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор и какие функции выполняют его составляющие?
14. Как выбрать оптимальные параметры ПИД-регулятора для конкретной системы управления?
15. Что такое алгоритм управления и какие виды алгоритмов существуют?

19. Какие факторы следует учитывать при выборе и настройке алгоритма управления для конкретной системы?
20. Какие преимущества и ограничения имеют различные алгоритмы управления и как они влияют на качество управления?

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Тема 1 Основные понятия и определения. Общая характеристика автоматического управления. Типовые динамические звенья. Математическое моделирование.

1. Что такое автоматическое управление? а) Процесс управления без участия человека. б) Процесс управления с использованием компьютерной техники. в) Процесс управления, в котором применяются автоматические механизмы и системы.
2. Какие компоненты включает система автоматического управления? а) Датчики, исполнительные устройства, контроллеры. б) Компьютеры, программное обеспечение, сенсоры. в) Инженеры, операторы, алгоритмы.
3. Что такое обратная связь в системе автоматического управления? а) Механизм передачи информации о результате действий системы на вход системы. б) Процесс передачи команд от контроллера к исполнительным устройствам. в) Процесс передачи информации от датчиков к контроллеру.
4. Какие задачи решает автоматическое управление? а) Мониторинг и контроль процессов. б) Оптимизация работы системы. в) Управление системой в соответствии с заданными требованиями.
5. Что такое регулятор в системе автоматического управления? а) Устройство, осуществляющее преобразование сигнала управления. б) Модуль, выполняющий анализ данных от датчиков. в) Исполнительное устройство, осуществляющее изменение параметров системы.
6. Что такое устойчивость в системе автоматического управления? а) Способность системы сохранять стабильность при возмущениях. б) Способность системы быстро реагировать на изменения внешних условий. в) Способность системы сохранять постоянные значения выходных параметров.
7. Что такое статическая ошибка управления? а) Разница между заданным и фактическим значением управляемой величины в установившемся режиме. б) Время, требуемое для перехода системы в установившийся режим. в) Максимальное отклонение системы от требуемого значения в процессе работы.
8. Что такое отклонение в системе автоматического управления? а) Разница между требуемым и фактическим значением управляемой величины в процессе работы системы. б) Изменение внешних условий, влияющих на систему управления. в) Способность системы поддерживать постоянные значения выходных параметров.
9. Какие виды обратной связи используются в системах автоматического управления? а) Положительная и отрицательная обратная связь. б) Внутренняя и внешняя обратная связь. в) Прямая и обратная обратная связь.
10. Какие виды управляемых объектов существуют? а) Линейные и нелинейные объекты. б) Дискретные и непрерывные объекты. в) Одномерные и многомерные объекты.
11. Какое типовое динамическое звено описывает интегрирование входного сигнала? а) Интегральное звено. б) Дифференциальное звено. в) Пропорциональное звено.
12. Какое типовое динамическое звено описывает дифференцирование входного сигнала? а) Интегральное звено. б) Дифференциальное звено. в) Пропорциональное звено.
13. Какое типовое динамическое звено описывает пропорциональную зависимость выходного сигнала от входного? а) Интегральное звено. б) Дифференциальное звено. в) Пропорциональное звено.
14. Какая математическая модель обычно используется для описания интегрального звена? а) Дифференциальное уравнение. б) Интегральное уравнение. в) Уравнение пропорциональности.
15. Какая математическая модель обычно используется для описания дифференциального звена? а) Дифференциальное уравнение. б) Интегральное уравнение. в) Уравнение пропорциональности.
16. Какая математическая модель обычно используется для описания пропорционального звена? а) Дифференциальное уравнение. б) Интегральное уравнение. в) Уравнение пропорциональности.
17. Какое типовое динамическое звено описывает сглаживание входного сигнала? а) Звено инерции. б) Звено запаздывания. в) Звено реле.
18. Какое типовое динамическое звено описывает задержку входного сигнала? а) Звено инерции. б) Звено запаздывания. в) Звено реле.
19. Какое типовое динамическое звено описывает переключение выходного сигнала между двумя уровнями? а) Звено инерции. б) Звено запаздывания. в) Звено реле.
20. Какое типовое динамическое звено описывает сопротивление движению входного сигнала? а) Звено инерции. б) Звено запаздывания. в) Звено сопротивления.

Тема 2. Показатели качества управления. Критерии устойчивости. Коррекция свойств САУ. Алгоритмы управления

1. Что такое показатель качества переходного процесса в системе управления? а) Максимальное значение выходного сигнала б) Время, за которое система достигает установившегося режима в) Ошибка управления в установившемся режиме д) Время, за которое система достигает заданного уровня после внешнего воздействия
2. Какой показатель характеризует способность системы управления противостоять внешним возмущениям? а) Время переходного процесса б) Коэффициент усиления системы в) Устойчивость системы д) Отношение сигнал-шум
3. Что такое перерегулирование в системе управления? а) Разница между желаемым и фактическим значением выходного сигнала б) Максимальное отклонение выходного сигнала от его установившегося значения в) Кратковременное превышение выходного сигнала над его установившимся значением д) Способность системы управления сохранять устойчивость при изменении параметров
4. Какой показатель качества управления характеризует точность установившегося режима? а) Скорость переходного процесса б) Перерегулирование в) Ошибка управления д) Линейность системы
5. Что означает критерий устойчивости системы управления? а) Способность системы управления восстанавливаться после внешнего воздействия б) Степень отклонения системы управления от заданного уровня в) Степень превышения выходного сигнала над его установившимся значением д) Способность системы управления сохранять устойчивость при изменении параметров
6. Что такое фазовый запас системы управления? а) Разница между фазами входного и выходного сигналов системы



- Дана передаточная функция системы управления. Постройте логарифмическую амплитудно-частотную характеристику системы и определите устойчивость системы по критерию Боде.
4. Моделирование системы управления с использованием программных средств:
- Используя специализированное программное средство (например, Simulink), постройте модель системы управления и проанализируйте ее поведение при различных параметрах.
  - Реализуйте в программе передаточную функцию системы управления и проведите численное моделирование переходных процессов для различных входных сигналов.
5. Анализ устойчивости и качества системы управления:
- Дана передаточная функция системы управления. Определите орбитальную устойчивость системы и рассчитайте качество системы по интегральным показателям.
  - Дана передаточная функция системы управления. Определите степень устойчивости системы и рассчитайте качество системы по корневым критериям.
6. Рассмотрим систему управления с ПД-регулятором. Известны передаточные функции объекта управления и регулятора:  $G(s) = 2/(s+1)$  и  $K_p + K_d*s$ . Найдите значения коэффициентов усиления  $K_p$  и  $K_d$  так, чтобы система имела

#### 6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

##### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

###### ОПК-1

Знать:

1. Назовите основные компоненты автоматической системы управления.
2. Дайте определение автоматического управления.
3. Что такое обратная связь в системе управления?
4. Что такое прямая связь в системе управления?
5. Перечислите основные виды динамических звеньев.
6. Дайте определение передаточной функции.
7. Что такое математическое моделирование в контексте систем управления?
8. Какие методы используются для математического моделирования систем управления?
9. Назовите основные способы соединения типовых динамических звеньев.
10. Дайте определение анализа систем управления.
11. Какие показатели качества используются для оценки эффективности управления?
12. Что такое переходный процесс в системе управления?
13. Что такое установившееся состояние в системе управления?
14. Назовите основные критерии устойчивости систем управления.
15. Что такое коррекция свойств системы автоматического управления?

Уметь:

1. Как осуществляется аналитическое конструирование оптимальных регуляторов?
2. Сформулируйте понятие адаптивной системы управления и ее принципы построения.
3. Охарактеризуйте преимущества и ограничения оптимальных систем управления.
4. Сформулируйте преимущества и ограничения адаптивных систем управления.
5. Какие принципы построения оптимальных систем управления существуют?
6. Сформулируйте понятие типового динамического звена и приведите примеры.
7. Охарактеризуйте математическое моделирование системы управления и его цель.
8. Сформулируйте способы соединения типовых динамических звеньев в системах управления.
9. Охарактеризуйте показатели качества управления и приведите примеры.
10. Сформулируйте критерии устойчивости систем управления.
11. Охарактеризуйте процесс коррекции свойств САУ и его цель.
12. Сформулируйте понятие алгоритма управления и приведите примеры.
13. Охарактеризуйте импульсные системы и их особенности.
14. Сформулируйте понятие цифровых систем в контексте автоматического управления.
15. Охарактеризуйте процесс составления уравнений для нелинейных систем и его цель.

Владеть:

1. Рассчитайте передаточную функцию для типового инерционного звена с постоянной времени  $T=2$  секунды.
2. Постройте график временного отклика системы с инерционным звеном на единичный скачок входного сигнала, если постоянная времени  $T=1$  секунда.
3. Имеется система с инерционным звеном с передаточной функцией  $G(s) = 1 / (s+3)$ . Определите установившееся значение выходного сигнала при единичном скачке входного сигнала.
4. Рассчитайте передаточную функцию для типового аperiodического звена с коэффициентом затухания  $\xi=0.5$  и собственной частотой  $\omega_n=10$  рад/с.
5. Исследуйте систему с аperiodическим звеном с передаточной функцией  $G(s) = 2 / (s^2 + 4s + 16)$ . Определите значение времени переходного процесса (время, через которое выходной сигнал достигает 95% от установившегося значения).
6. Соедините последовательно инерционное звено с передаточной функцией  $G_1(s) = 1 / (s+2)$  и аperiodическое звено с передаточной функцией  $G_2(s) = 2 / (s^2 + 3s + 4)$ . Рассчитайте передаточную функцию общей системы.
7. Проанализируйте систему с двумя параллельно соединенными инерционными звеньями. Передаточные функции первого и второго звеньев равны  $G_1(s) = 2 / (s+1)$  и  $G_2(s) = 1 / (s+3)$  соответственно. Рассчитайте общую передаточную функцию системы.
8. Определите показатели качества управления (время переходного процесса, перерегулирование, время задержки) для системы с передаточной функцией  $G(s) = 1 / (s+2)^2$ .
9. Рассчитайте критерий устойчивости Routh-Hurwitz для характеристического уравнения  $s^3 + 2s^2 + 3s + 4 = 0$ .
10. Исследуйте систему управления с обратной связью, состоящую из инерционного звена с передаточной функцией

## ОПК-13

## Знать:

1. Перечислите ограничения адаптивных систем управления.
2. Назовите ситуации, в которых применяются оптимальные системы управления.
3. Дайте определение основных понятий и определений в автоматическом управлении.
4. Перечислите типовые динамические звенья, используемые в системах управления.
5. Назовите методы математического моделирования систем управления.
6. Дайте определение показателей качества управления и их роль в оценке производительности системы.
7. Перечислите основные критерии устойчивости систем управления.
8. Назовите методы коррекции свойств систем автоматического управления и их применение.
9. Дайте определение импульсных систем и объясните их особенности.
10. Перечислите основные принципы построения оптимальных систем управления.
11. Назовите принципы построения адаптивных систем управления и их применение.
12. Дайте определение систем управления с обратной связью и объясните их роль.
13. Перечислите методы линеаризации нелинейных систем и их применение.
14. Назовите основные методы анализа нелинейных систем и их роль в исследовании систем управления.
15. Дайте определение фазовой плоскости и объясните ее использование в анализе нелинейных систем.

## Уметь:

1. Сформулируйте понятие автоматического управления.
2. Охарактеризуйте основные компоненты системы автоматического управления.
3. Как определить типовое динамическое звено?
4. Раскройте понятие передаточной функции в контексте математического моделирования системы.
5. Сформулируйте основные принципы соединения типовых динамических звеньев в системах управления.
6. Охарактеризуйте понятие анализа систем управления.
7. Как определить показатели качества управления и их роль в оценке работы системы?
8. Раскройте понятие критериев устойчивости в контексте систем управления.
9. Сформулируйте принципы коррекции свойств системы автоматического управления.
10. Охарактеризуйте основные алгоритмы управления и их применение.
11. Как определить импульсные системы и их особенности?
12. Раскройте понятие цифровых систем и их роль в автоматическом управлении.
13. Сформулируйте понятие нелинейной системы и приведите пример.
14. Охарактеризуйте методы составления уравнений для нелинейных систем.
15. Как определить фазовую плоскость и как она помогает исследовать систему управления?

## Владеть:

1. Вы разрабатываете автоматическую систему управления для теплицы, где контролируется температура и влажность. Какие показатели качества управления вы будете использовать для оценки эффективности вашей системы?
2. В вашей системе управления используется дифференциальное уравнение для моделирования динамики процесса. Какие типовые динамические звенья могут быть применены для описания этого уравнения?
3. В вашей системе управления присутствует несколько типовых динамических звеньев. Как можно соединить эти звенья, чтобы обеспечить требуемое управление системой?
4. Вы исследуете систему управления роботом. Какие методы анализа системы вы можете использовать для определения ее устойчивости?
5. Ваша система управления для автоматической фабрики должна поддерживать определенное качество производства. Какие показатели качества управления вы будете использовать для оценки этой системы?
6. Ваша система управления имеет некоторые недостатки и требует коррекции. Какие алгоритмы управления вы можете применить для улучшения свойств системы?
7. Вы разрабатываете импульсную систему управления для управления скоростью электромотора. Какие преимущества имеют импульсные системы управления по сравнению с аналоговыми системами?
8. Ваша система управления работает в цифровом режиме. Какие особенности и преимущества имеют цифровые системы управления по сравнению с аналоговыми?
9. Ваша система управления состоит из нелинейных элементов. Какие методы можно использовать для составления уравнений этой нелинейной системы?
10. Ваша система управления имеет сложную нелинейность. Какие методы линеаризации можно применить для аппроксимации этой системы линейной моделью?
11. Ваша система управления имеет несколько равновесных точек. Какие методы исследования нелинейных систем вы можете использовать для определения их устойчивости?
12. Ваша система управления имеет автоколебательные режимы работы. Какой метод можно применить для исследования автоколебаний и определения их характеристик?
13. Ваша система управления имеет сложную нелинейность, и вы хотите применить теоремы прямого метода Ляпунова для определения устойчивости равновесных точек. Какие теоремы и условия нужно проверить?
14. Ваша система управления имеет несколько нелинейных элементов. Какой критерий абсолютной устойчивости можно использовать для определения устойчивости этой системы?
15. Ваша система управления требует адаптивных свойств для эффективного управления в изменяющихся условиях. Какие принципы построения адаптивных систем вы можете применить для разработки этой системы?

## ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

## ОПК-1

## Знать:

1. Что такое автоматическое управление? а) Процесс управления без участия человека. б) Процесс управления,

3. Какой метод можно применить для исследования автоколебаний в системе управления? а) Метод оптимизации б) Метод Гольдфарба в) Метод анализа частотных характеристик
4. Какой метод используется для определения устойчивости равновесных точек в системе с сложной нелинейностью? а) Метод Гольдфарба б) Метод оптимизации в) Метод Ляпунова
5. Какие принципы используются при построении адаптивных систем управления? а) Принцип обратной связи б) Принцип самонастройки в) Принцип линеаризации
6. Какие из приведенных показателей качества управления характеризуют точность системы? а) Время переходного процесса б) Постоянная времени в) Ошибка установившегося значения
7. Какие из типовых динамических звеньев обладают инерцией? а) Интегрирующее звено б) Пропорциональное звено в) Дифференцирующее звено
8. Какие из приведенных алгоритмов управления применяются для устранения нежелательных колебаний? а) Алгоритм предсказания б) Алгоритм обратной связи в) Алгоритмы фильтрации
9. Какой из методов математического моделирования чаще всего применяется для описания динамики систем управления? а) Метод оптимизации б) Методы численного интегрирования в) Метод линейной аппроксимации
10. Какой из приведенных критериев оценивает уровень перерегулирования системы управления? а) Критерий устойчивости по фазовым траекториям б) Критерий перерегулирования в) Критерий абсолютной устойчивости

Владеть:

1. Какой из нижеперечисленных принципов относится к построению оптимальных систем управления? а) Автоматизация всех процессов без исключения. б) Максимизация затрат на реализацию системы управления. в) Поиск наилучшего решения с учетом заданных критериев качества. г) Использование только линейных звеньев.
2. Какой из нижеперечисленных методов является примером адаптивной системы управления? а) Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор. б) Логический регулятор. в) Метод наименьших квадратов. г) Метод Гаусса.
3. Какой метод применяется для коррекции свойств системы управления с использованием заданного управляющего алгоритма? а) Метод аналитических преобразований. б) Метод обратной связи. в) Метод аппроксимации. г) Метод экспериментальных данных.
4. Какой из нижеперечисленных методов используется для построения импульсных систем управления? а) Метод наименьших квадратов. б) Метод сравнения с эталонными данными. в) Метод импульсного преобразования. г) Метод Гаусса.
5. Какие параметры системы управления могут быть представлены в цифровой форме? а) Только управляющие сигналы. б) Только выходные величины системы. в) Как управляющие сигналы, так и выходные величины. г) Только входные величины системы.
6. Какой метод используется для составления уравнений нелинейных систем на основе их описания? а) Метод аппроксимации. б) Метод графического анализа. в) Метод лапласовских преобразований. г) Метод математического моделирования.
7. Какой из нижеперечисленных методов не используется для линеаризации нелинейных систем? а) Метод разложения в ряд Тейлора. б) Метод экспериментальных данных. в) Метод Гольдфарба. г) Метод замены переменных.
8. Какой критерий устойчивости можно использовать для определения устойчивости нелинейных систем? а) Критерий асимптотической устойчивости. б) Критерий Гурвица. в) Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова. г) Критерий Барбашина.
9. Какой метод используется для исследования равновесных точек нелинейных систем управления? а) Метод аналитических преобразований. б) Метод численного интегрирования. в) Метод Гурвица. г) Метод Ляпунова.
10. Какой принцип построения адаптивных систем управления предполагает способность системы адаптироваться к изменяющимся условиям без человеческого вмешательства? а) Принцип оптимальности. б) Принцип обратной связи. в) Принцип максимизации затрат. г) Принцип адаптации.

ОПК-13

Знать:

1. Какие характеристики импульсных систем управления обеспечивают их высокую точность? а) Быстрое вычисление. б) Короткие периоды действия управляющих воздействий. в) Отсутствие аналоговых элементов.
2. Какие принципы используются для построения адаптивных систем управления в режиме реального времени? а) Принцип обратной связи. б) Принцип наилучшего подстроения. в) Принцип экономии ресурсов.
3. Какая характеристика системы управления определяет быстроту достижения установившегося режима? а) Устойчивость. б) Точность. в) Время переходного процесса.
4. Какие методы применяются при анализе фазовых траекторий нелинейных систем? а) Методы дифференциальных уравнений. б) Методы численного интегрирования. в) Методы точечных преобразований.
5. Какая характеристика нелинейных систем управления определяет их способность к самоподстройке? а) Устойчивость. б) Адаптивность. в) Пропорциональность.
6. Какие методы линеаризации используются для аппроксимации сложной нелинейной системы? а) Метод Гурвица.

### 6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

### 6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или

на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуральный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:  индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;  фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;  решение задач и упражнений по образцу;  решение вариантов задач и упражнений;  решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;  проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.  выполнение контрольных работ;  работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:  изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);  выполнение необходимых расчетов и экспериментов;  оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;  по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительными элементами:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не менее 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

#### Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.

• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.

• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.

- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

#### Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

#### Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

#### Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

#### Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений

направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

#### Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

#### Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.

Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.

Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

#### Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

#### Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

#### Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается

экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

#### Методические рекомендации по подготовке к зачету

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>	
<b>7.1.1. Основная литература</b>	
Л.1.1	Нос О. В., Старостина Л. В. Теория автоматического управления. Теория управления линейными одноканальными непрерывными системами [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2018. - 202 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/118276">https://e.lanbook.com/book/118276</a>
Л.1.2	Федосенков Б. А. Теория автоматического управления: классические и современные разделы [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов вузов. - Кемерово: КемГУ, 2018. - 322 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107707">https://e.lanbook.com/book/107707</a>
Л.1.3	Аббасова Т. С., Аббасов Э. М. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Королёв: МГОТУ, 2020. - 61 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/149439">https://e.lanbook.com/book/149439</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>	
Л.2.1	Гаврилов А. Н., Барметов Ю. П., Хвостов А. А. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 243 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76258">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76258</a>
Л.2.2	Крутолапов В. Е., Окунев А. П., Черепанов Л. А. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Тольятти: ТГУ, 2010. - 124 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/139763">https://e.lanbook.com/book/139763</a>
<b>7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства</b>	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Microsoft Office 2013 Standard
7.2.3	Kaspersky Endpoint Security
7.2.4	Microsoft@WINHOME 10 Russian Academic OLP ILicense NoLevel Legalization GetGenuine
<b>7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет</b>	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>
7.3.4	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
7.3.5	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)



8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-112 - Лаборатория «Микропроцессорные контроллеры» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор; Экран; Классная доска; 14 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; калибратор КИСС-03; Лабораторные установки: «Модель объекта управления с транспортным запаздыванием на примере теплообменного процесса»; «Модель объекта управления транспортирования сыпучих веществ»; «Модель объекта управления для исследования комбинированной системы управления»; «Модель объекта управления для исследования каскадной системы управления»; «Модель объекта управления для исследования замкнутой системы управления»; Демонстрационное оборудование: Клапан Тип 3222/5824.
-----	--

## **9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доц. Гончаров А.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Одинокова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Одинокова Е.В. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доц. Гончаров А.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Одинокова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Одинокова Е.В. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доц. Гончаров А.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Одинокова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Одинокова Е.В. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доц. Гончаров А.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Одинокова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Информационные технологии и системы управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Одинокова Е.В. \_\_\_\_\_