


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Башкирский институт технологий и управления (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет  
технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор БИТУ (филиала)  
  
« 29 » июня 2023 г.



## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### **Б1.В.01.02 Диагностика, ремонт и обслуживание технических средств автоматизированных систем**

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:	заочная
Год набора:	2022
Общая трудоемкость:	144 часов/4 з.е.

Мелеуз, 2023 г.

Программу составил(и):

канд.пед.наук доц. Е.В. Одинокова


Рабочая программа дисциплины (модуля)

**"Диагностика, ремонт и обслуживание технических средств автоматизированных систем"**

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)


40.148. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ В МАШИНОСТРОЕНИИ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. N 349н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 мая 2023 г., регистрационный N 73596)

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:**

приобретение студентами знаний о понятиях оценки и расчета надежности автоматизированных систем на основе статистических, структурных и эксплуатационных моделей, о вопросах надежности программного обеспечения.

**1.2. Задачи:**

- изучить вопросы оценки и методы расчета надежности автоматизированных систем;
- изучить основные методы диагностики автоматизированных систем;
- изучить способы диагностирования надежности программного обеспечения.

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

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Программирование микропроцессорных контроллеров в пищевой промышленности	4	ПКС-2
2	Программное обеспечение управления проектами	4	ПКС-2
3	Преддипломная практика	5	ПКС-1, ПКС-2

**Распределение часов дисциплины**

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	2	2	2	2
Практические	6	6	6	6
В том числе в форме прак.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	127	127	127	127
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

**Вид промежуточной аттестации:**

Экзамен 3 курс

**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

**ПКС-2:Способен обеспечивать организационное сопровождение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в пищевой промышленности**

ПКС-2.1: Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в пищевой промышленности

ПКС-2.2: Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в пищевой промышленности; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в пищевой промышленности

ПКС-2.3: Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в пищевой промышленности

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

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
-------------	---------------------------------------------------------------------------------------	------	-------	------------	-------------	-----------------------------------	--------------------

	<b>Раздел 1.Диагностика, ремонт и обслуживание автоматизированных систем</b>						
1.1	<p><b>Основные понятия надежности. Классификация отказов. Составляющие надежности. Количественные показатели безотказности: общие понятия. Основные сведения из теории вероятностей. Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, плотность распределения отказов, интенсивность отказов. Уравнение связи показателей надежности. Числовые характеристики безотказности. Математические модели теории надежности. Нормальный закон распределения наработки до отказа.</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия</li> <li>2. Классификация и характеристики отказов</li> <li>3. Составляющие надежности</li> <li>4. Основные показатели надежности</li> <li>5. Количественные показатели безотказности</li> <li>6. Основные понятия теории множеств. Аксиомы теории вероятностей. Основные правила теории вероятностей</li> <li>7. Вероятность безотказной работы (ВБР)</li> <li>8. Плотность распределения отказов (ПРО)</li> <li>9. Интенсивность отказов (ИО)</li> <li>10. Уравнение связи показателей надежности</li> <li>11. Числовые характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов</li> <li>12. Общие понятия о моделях надежности</li> <li>13. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности</li> <li>14. Классическое нормальное распределение</li> <li>15. Усеченное нормальное распределение</li> </ol> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения и зависимости надежности;</li> <li>- функциональные, числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических, программных элементов и систем;</li> <li>- методики организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления</li> <li>- методики организации приемки и</li> </ul>	3	1	0	0	ПКС-2.1	Устный опрос

	освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации - методики составления заявок оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части /Лек/						
1.2	<p><b>Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный, логнормальный и гамма-распределение. Эргономика автоматизированной системы</b></p> <p>1. Экспоненциальное распределение 2. Логарифмически нормальное (логнормальное) распределение 3. Гамма–распределение 4. Общие сведения 5. Оптимальные задачи эргономики 6. Основные эргономические проблемы АСОИУ 7. Эргономика пользовательского интерфейса АСОИУ 8. Эргономическая экспертиза 9. Эргономическое обеспечение АСУТП</p> <p><b>Знать:</b> - особенности функционирования статических и динамических экспертных систем; - области применения систем искусственного интеллекта - способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем /Лек/</p>	3	1	0	0	ПКС-2.1	Устный опрос
1.3	<p><b>Анализ надежности систем управления методами статистического моделирования</b></p> <p><b>Уметь:</b> -формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; <b>Владеть:</b> - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Пр/</p>	3	1	0	0	ПКС-2.2,ПКС-2.3	Контрольная работа
1.4	<p><b>Показатели безотказной работы систем управления</b></p> <p><b>Уметь:</b> -формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; <b>Владеть:</b> - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания</p>	3	1	0	0	ПКС-2.2,ПКС-2.3	Контрольная работа

	современных систем и средств автоматизации /Пр/						
1.5	<p>Исследование надежности систем управления методами регрессионного анализа</p> <p><b>Уметь:</b> -формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;</p> <p><b>Владеть:</b> - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Пр/</p>	3	2	0	0	ПКС-2.2,ПКС-2.3	Контрольная работа
1.6	<p>Определение показателей надежности объектов при различных законах распределения</p> <p><b>Уметь:</b> -формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;</p> <p><b>Владеть:</b> - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Пр/</p>	3	2	0	2	ПКС-2.2,ПКС-2.3	Контрольная работа
1.7	<p>Качество АСОИУ</p> <p><b>Знать:</b> - способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем</p> <p><b>Уметь:</b> -формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;</p> <p><b>Владеть:</b> - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Ср/</p>	3	10	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	Вопросы для самоподготовки
1.8	<p>Математические модели теории надежности</p> <p><b>Знать:</b> - способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем</p> <p><b>Уметь:</b> -формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;</p> <p><b>Владеть:</b> - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств</p>	3	22	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	Вопросы для самоподготовки

	автоматизации /Ср/						
1.9	<p><b>Основы случайных процессов</b>  <b>Знать:</b>  - способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем  <b>Уметь:</b>  - формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;  <b>Владеть:</b>  - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Ср/</p>	3	22	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	Вопросы для самоподготовки
1.10	<p><b>Задание на различные законы распределения времени работы до отказа</b>  <b>Знать:</b>  - способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем  <b>Уметь:</b>  - формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;  <b>Владеть:</b>  - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Ср/</p>	3	24	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	Вопросы для самоподготовки
1.11	<p><b>Расчет показателей надежности мостовой схемы с использованием таблиц состояний системы</b>  <b>Знать:</b>  - способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем  <b>Уметь:</b>  - формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;  <b>Владеть:</b>  - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Ср/</p>	3	22	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	Вопросы для самоподготовки
1.12	<p><b>Расчёт надёжности сложноструктурных систем логико-вероятностным методом</b>  <b>Знать:</b>  - способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля</p>	3	27	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	Вопросы для самоподготовки



	автоматизированных систем Уметь: -формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации /Ср/						
	Раздел 2.Контроль						
2.1	Экзамен. ПКС-2: Способен обеспечивать организационное сопровождение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении ПКС-2.1: Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении ПКС-2.2: Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении ПКС-2.3: Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении /Экзамен/	3	9	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	Вопросы к экзамену, итоговое тестирование

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

*Информационные технологии*

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

*Технология организации самостоятельной работы*

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

#### **Технология поиска информации (Информационная технология)**

Информационная технология неотделима от субъектов образовательной деятельности, она является определяющим фактором технологии работы с информацией, применяемой в образовательной практике

#### **Технология проектного обучения (метод проектов)**

Это совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности для достижения поставленной задачи – решения определённой проблемы, значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного продукта. Основная цель проектного обучения состоит в предоставлении учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. Эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по своей сути. В ходе самостоятельной работы учащихся над проектом формируются следующие интеллектуальные умения: - обстоятельно анализировать (определять и уяснять цели и задачи предстоящей работы); выбирать и планировать формы и методы деятельности; организовать свою самостоятельную работу; учитывать результаты и корректировать дальнейшие действия; осуществлять контроль и самоконтроль; проводить рефлексию итогов процесса самостоятельной работы и себя в нём

### **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, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведённых 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 отчётов 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

**ПКС-2:Способен обеспечивать организационное сопровождение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в пищевой промышленности**

#### *Недостаточный уровень:*

Не знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в пищевой промышленности

Не умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в пищевой промышленности; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в пищевой промышленности

Не владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в пищевой промышленности

#### *Пороговый уровень:*

Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем

Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в пищевой промышленности

Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем

#### *Продвинутый уровень:*

Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации

Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в пищевой промышленности; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки технической документации на гибких производственных систем в пищевой промышленности

Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта оборудования гибких производственных систем в пищевой промышленности

#### *Высокий уровень:*

Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в пищевой промышленности

Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в пищевой промышленности; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в пищевой промышленности

Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в пищевой промышленности

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

#### Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	1. Недостаточный: компетенции не сформированы.	2. Пороговый: компетенции сформированы.	3. Продвинутый: компетенции сформированы.	4. Высокий: компетенции сформированы.
<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	Умения носят репродуктивный	Умения успешно применяются к

		характер.	характер применяются к решению типовых заданий.	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: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
<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>
Не знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в пищевой промышленности
Не умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в пищевой промышленности; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в пищевой промышленности
Не владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в пищевой промышленности
<b>2. Пороговый уровень</b>
Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем

Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в пищевой промышленности
Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем
<b>3. Продвинутый уровень</b>
Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации
Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в пищевой промышленности; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки технической документации на гибких производственных систем в пищевой промышленности
Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта оборудования гибких производственных систем в пищевой промышленности
<b>4. Высокий уровень</b>
Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в пищевой промышленности
Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в пищевой промышленности; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в пищевой промышленности
Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в пищевой промышленности

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:

1) Предельное состояние – это состояние объекта

При котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно

2) Базовыми понятиями в теории надежности являются:

Понятие системы

3) Какие типы отказов существуют?

Параметрические

4) Как называется свойство объекта сохранять свои характеристики?

Сохраняемость

5) Техническое состояние объекта – это:

\*Состояние, которое характеризуется в определенный момент времени, при определенных условиях внешней среды, значениями параметров, установленных технической документацией на объект

6) Основными объектами теории надежности являются:

Методы синтеза технических систем

7) Что называется свойством объекта сохранять свои характеристики при данных условиях эксплуатации?

Надежность

8) Средство технического диагностирования – это:

Аппаратура и программы, с помощью которых осуществляется диагностирование

Система

10) Что относится к математическим методам:

Определение оптимального срока подналадки

11) Главные способы включения резервных устройств при отказах основных?

Замещение

12) Показатели ремонтпригодности:

Вероятность восстановления работоспособного состояния

13) Какие параметры обработанной детали влияют на работоспособность?

Точность

14) Что определяет математическое ожидание срока службы?

Средний срок службы

15) Совокупность связанных между собой элементов – это:

Система

16) Как называется суммарная наработка объекта, при достижении которой эксплуатация должна быть прекращена?

Назначенный ресурс

17) Работоспособность каких объектов может быть восстановлены ?

Восстанавливаемых

18) Как называется соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями  $T$  и соответствующими вероятностями:

Закон распределения

19) Какой метод резервирования лишний?

Взаимозаменяемый

20) На сколько видов делится техническое диагностирование?

2

21) При каком условии надежность системы является оптимальной?

При оптимальной интенсивности каждого объекта системы

22) Какие виды избыточности существуют?

Информационная

23) Какой из методов анализа надежности в процессе проектирования не является основным?

По показателям надежности

24) Преимущественный вид резервирования:

Постоянный

25) Какими свойствами определяется надежность АСУ?

Ремонтпригодность

26) Что определяет следующая формула  $\lambda T = 1/\lambda$ ?

Наработка на отказ

27) Какими факторами определяются методы диагностирования АСУ?

Выбором объекта диагностирования; используемыми диагностическими параметрами; в зависимости от используемых средств диагностирования

28) Как определяется функциональное диагностирование?

По рабочему воздействию

29) На третьем шаге метода контрольных осциллограмм:

Оценивают трудоемкость использования параметров для диагностирования, предварительно определяют диагностические параметры

30) Уровень контролепригодности объектов определяет:

Степень эффективности решения задач тестового диагностирования их технического состояния

31) На каком уровне АСУ имеют только системы идентификации?

На втором

32) Вероятность безотказной работы двух трансформаторов под нагрузкой  $P=0,9$ . Какова вероятность того, что не произойдет одновременный отказ обоих трансформаторов?

\*0,99

33) Для системы питания предложено две схемы, использующие по три аккумулятора с напряжением 4В. В первой схеме применяется последовательное соединение элементов, дающее напряжение 12В, вторая схема рассчитана на напряжение 4В с параллельным соединением элементов. Вероятность безотказной работы элемента  $P=0,8$ ; принимается, что отказ одного из аккумуляторов не влияет на работоспособность другого. Какая схема питания надежнее?

Надежность параллельного соединения значительно выше

34) Эффективность процессов диагностирования определяется:

Программными средствами системы

35) Построение надежных систем включает комплекс каких мер, направленных на защиту ее от воздействия?

Административно-организационных

36) На чем основан метод контрольных сумм?

На использовании графиков функций различных параметров во времени, по которым оцениваются техническое состояние и работоспособность отдельных узлов, блоков и системы в целом

37) Известно, что 90% процессоров вырабатывает ресурс в исправном состоянии. Признак А – повышение температуры процессора выше нормальной на  $30^{\circ}\text{C}$  – встречается у исправных процессоров в 5% случаев. Какова вероятность исправного состояния процессора при появлении признака А?

\* 0,32

38) Модуль имеет среднюю наработку на отказ  $t_{cp}=65\text{ч.}$  и среднее время восстановления  $t_{в}=1,25$ . Чему равен коэффициент готовности изделия?

\* 0,98

39) Что не входит в программно-технические средства?

Анализ нормативных требований систем

44) На каком уровне АСУ обеспечивает шифрование данных?

На третьем

45) Сколько уровней могут иметь программные средства защиты?

5

46) На каком уровне ОС позволяет осуществить защиту информации конкретному пользователю?

На первом

47) При тестовом диагностировании

По тесту проверяются параметры системы и ее элементов и причины их отклонения от заданных значений

48) Как ведут себя вирусы-помехи?

Выводят звуковые и текстовые сообщения, переключают окна

49) Диагностирование, которое позволяет проверить техническое состояние системы по тестовому воздействию на нее, называется

Тестовым

50) Какое требование не удовлетворяет шифрованию?

Использование одного алгоритма

51) Алгоритм диагностирования – это

Совокупность элементарных проверок в контрольных точках системы и правил, устанавливающих последовательность их проведения, а также анализ результатов этих проверок, по которым можно определить исправное, работоспособное или состояние правильного функционирования от неисправного состояния и уметь отличать дефекты от неисправного состояния

52) При диагностировании необходимо

Определить, прежде всего, техническое состояние системы в данный момент времени

53) Какие виды диагностирования существуют?

Тестовое и функциональное

54) Что такое компьютерный вирус?

Это программа или макросы, выполняющие некоторые нежелательные для пользователя действия, препятствующие нормальной работе компьютера, разрушающие файловую структуру дисков и хранимую в компьютере информацию

55) Что является характерной особенностью симметричных криптосистем?

Наличие двух ключей и использование однонаправленных функций

56) Как называется наука о секретных сообщениях?

Криптология

57) Как ведут себя вирусы- апплеты?

Перехватывают управление браузером

58) Как ведут себя макровирусы?

Загружаются вместе с макросами, повреждая и захватывая данные

59) Диагностирование, которое позволяет определить техническое состояние системы (или ее элемент—\* по рабочему воздействию на нее, называется

Функциональным

60) Под технической диагностикой понимается:

Область знаний, разрабатывающая методы и средства поиска отклонений в режимах работы (или состояниях) АС, обнаружения и устранения дефектов в системах (или ее элементах) и средства их локализации.

61) В алгоритмах тестового диагностирования

Контрольные точки определены предварительно и они одинаковы для всех проверок и подбираются только тестовые воздействия

62) При функциональном диагностировании

Рабочее воздействие контролирует исполнение системой заданных функций при заданных параметрах

63) Основная цель диагностирования АСУ

Состоит в оценке выходных параметров системы и выявлении причины их отклонения от заданных значений

64) Что называется подтверждением подлинности чего-либо?

Аутентификация

65) Пусть время решения задачи имеет экспоненциальное распределение с параметром  $\lambda = 0,02$  час<sup>-1</sup>, время до возникновения k-ой ошибки имеет экспоненциальное распределение, постоянно с математическим ожиданием  $T_{ок} = 100$  часов,  $n = 3$ . Определить количество решенных задач при отсутствии «памяти» у возможных ошибок программы

6

66) Выбор и разработка средств тестового диагностирования должны осуществляться с учетом:

Требуемых качеств средства

67) Какой метод базируется на использовании значений случайных величин с заданным распределением вероятностей?

Статистических испытаний

68) Каким свойством обладает экспоненциальное распределение?

Отсутствие памяти

69) Даны невосстанавливаемые резервированные изделия технических систем. Предполагается, что последствие отказов отсутствует и все элементы расчёта равнонадёжны.\*  $m=1$ ,  $n = 6$ . Интенсивность отказов элемента  $\lambda=4,25^*$ . Требуется определить наработку до первого отказа резервированного устройства.

3018

70) Схема какой системы изображена на рисунке:

Дублированной системы с ненагруженным резервом

71) Как называется несоответствие свойств системы ее свойствам, заданным технической документацией?

Дефект

72) Контролепригодность — это

Свойство объекта, характеризующее его приспособленность к проведению контроля заданными средствами

73) Какой характер имеет функция готовности для случая нормального распределения?

Кубический

Интенсивность отказов элемента во времени

79) На сколько типов подразделяются отказы по характеру возникновения?

2

80) Что из приведенного не изучает теория надежности?

Методы и модели статистического анализа стабильности технических систем

81) Как называется событие, после наступления которого характеристики объекта выходят за допустимые пределы?

Отказ

82) Какие характеристики системы не определяет параметр надежности?

Быстродействие

83) Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям?

Исправность

84) Теория надежности — это .... дисциплина

Общетехническая

85) Как определяются параметры системы и причины отклонений элементов?

По тесту

86) По какому принципу отказы характеризуются на естественные и искусственные?

По природе происхождения

87) Как называется следующий параметр  $m = (l-h) / h$ ?

Кратность резервирования

Задания для контрольных работ:

Вариант № 1

1. Показатели безотказности.

2. Применение регрессионного анализа для определения зависимости между характеристиками надежности.

3. Применение критерия прочности для оценки надежности систем.

Вариант № 2

1. Показатели долговечности.

2. Применение метода статистического моделирования для решения задач надежности.

3. Вероятность безотказной работы по критерию прочности.

Вариант № 3

1. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости.

2. Надежность последовательной системы при нормальном распределении нагрузки по подсистемам.

3. Теория подобия усталостного разрушения Серенсена – Кагаева.

Вариант № 4

1. Определение вероятности безотказной работы для последовательной системы.

2. Применение ЭВМ для оценки надежности последовательной системы.

3. Метод двухпараметрического подобия усталостного разрушения.

Вариант № 5

1. Интенсивность отказов.

2. Несущая способность системы.

3. Применение коэффициента влияния абсолютных размеров при определении усталостных характеристик.

Вариант № 6

1. Определение надежности в период нормальной эксплуатации.

2. Повышение надежности при постоянном резервировании.

3. Определение интенсивности изнашивания.

Вариант № 7

1. Определение надежности в период постепенных отказов.

2. Повышение надежности при резервировании замещением.

3. Оценка надежности по критерию теплостойкости.

Вариант № 8

1. Определение надежности в период нормальной эксплуатации.

2. Надежность дублированных элементов.

3. Надежность соединений с натягом.

Вариант № 9

1. Определение надежности восстанавливаемых деталей.

2. Надежность при резервировании с постоянно подключенными резервными элементами.

3. Надежность сварных соединений.

Вариант № 10

1. Корреляционный анализ зависимостей надежности.

2. Вероятность безотказной работы по заданному критерию.

3. Надежность резьбовых соединений.

Вопросы для самоподготовки:

Тема: Основные понятия надежности. Классификация отказов. Составляющие надежности. Количественные показатели безотказности: общие понятия. Основные сведения из теории вероятностей.



1. Основные понятия и определения теории надежности
2. Классификация и характеристики отказов
3. Составляющие надежности
4. Основные показатели надежности
5. Основные стороны надежности
6. Сравнительные характеристики программных и аппаратных отказов
7. Комплексные показатели надежности
8. Основные сведения о математических моделях расчета в теории вероятностей
9. Количественные показатели безотказности
10. Основные понятия теории множеств
11. Аксиомы теории вероятностей
12. Основные правила теории вероятностей
13. Вероятность безотказной работы;
14. Плотность распределения отказов;
15. Интенсивность отказов;
16. Средняя наработка до отказа

Тема: Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, плотность распределения отказов, интенсивность отказов, уравнение связи показателей надежности. Числовые характеристики безотказности. Математические модели теории надежности. Нормальный закон распределения наработки до отказа

17. Вероятность безотказной работы (ВБР)
18. Показатели безотказности
19. Плотность распределения отказов (ПРО)
20. Интенсивность отказов (ИО)
21. Уравнение связи показателей надежности
22. Числовые характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов
23. Общие понятия о моделях надежности
24. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности
25. Классическое нормальное распределение
26. Усеченное нормальное распределение

Тема: Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный, логнормальный и гамма-распределение

27. Экспоненциальное распределение
28. Логарифмически нормальное (логнормальное) распределение
29. Гамма-распределение

Тема: Эргономика автоматизированной системы

30. Общие сведения
31. Оптимальные задачи эргономики
32. Основные эргономические проблемы АСОИУ
33. Эргономика пользовательского интерфейса АСОИУ
34. Эргономическая экспертиза
35. Эргономическое обеспечение АСУТП

#### **6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.**

##### **ВОПРОСЫ К экзамену**

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 апериодического звена с коэффициентом затухания  $\xi=0.5$  и собственной частотой  $\omega_n=10$  рад/с.
5. Исследуйте систему с апериодическим 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 апериодическое 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  $G(s) = 1 / (s+1)$  и регулятора с передаточной функцией  $H(s) = 2$ . Определите передаточную функцию замкнутой системы и найдите установившееся значение выходного сигнала при единичном скачке входного сигнала.
11. Проанализируйте систему с пропорциональным регулятором, состоящую из инерционного звена с передаточной функцией  $G(s) = 1 / (s+2)$  и регулятора с передаточной функцией  $H(s) = k$ . Определите значение коэффициента усиления  $k$ , чтобы система имела установившееся значение перерегулирования 10%.
12. Рассчитайте передаточную функцию для импульсной системы с функцией передачи  $G(z) = 0.5z / (z-0.5)$ .
13. Исследуйте цифровую систему управления с импульсным регулятором с функцией передачи  $H(z) = (0.3z - 0.2) / (z - 0.5)$ . Определите передаточную функцию замкнутой цифровой системы и найдите установившееся значение выходного сигнала при единичном скачке входного сигнала.
14. Составьте уравнения для нелинейной системы, описывающей работу газового турбинного двигателя.
15. Примените метод линеаризации для аппроксимации нелинейной системы управления и определите передаточную функцию линейной модели.

Итоговое тестирование:

1. Что не относится к видам испытаний технологического оборудования?
  - а) испытания на прочность
  - б) испытания на плотность
  - в) испытания под нагрузкой
  - г) испытания на ремонтпригодность
2. Какому виду испытаний на прочность и плотность отдается предпочтение по условиям безопасности?
  - а) гидравлическим
  - б) пневматическим
  - в) испытаниям вхолостую
  - г) испытаниям под нагрузкой
3. В каких случаях проводят пневматические испытания ?
  - а) Когда опоры и конструкции не рассчитаны на вес воды, которая заполняет аппарат при гидравлическом испытании
  - б) при низкой температуре атмосферы
  - в) когда герметизирующие материалы могут раствориться в воде
  - г) во всех вышеизложенных случаях
4. Время продолжительности пневматических испытаний, мин ?
  - а) 10-15
  - б) 5-10
  - в) 15-20
  - г) 5-15

- б) приемка и комплектование трубопроводов по линиям
- в) проверка правильности установки аппаратов и оборудования
- г) проверка проведенных ранее общестроительных работ

8 . Что обозначает величина уклона трубопровода 0,01?

- а) 10 мм на 1 метр
- б) 1 мм на 1 метр
- в) 10 мм на 10 метров
- г) 100 мм на 100 метров

9 . Что наиболее широко используется для опоры трубопроводов в производственных помещениях?

- а) кронштейны
- б) Специальные полки
- в) Специальные подвески
- г) цементные опоры

10 . Что не относится к подвижным опорам и их деталям?

- а) Ролики
- б) катки
- в) шарики
- г) кронштейны

11 . Какие виды подвижных опор применяются для учета тепловых перемещений?

- а) скользящая опора
- б) катковая опора
- в) подвесная опора
- г) все вышеизложенные

12 . Величина и характер износа деталей зависят от:?

- а) физико-механических свойств верхних слоев металла и условий работы сопрягаемых поверхностей;
- б) давления, относительной скорости перемещения;
- в) слой смазки, степени шероховатости поверхности;
- г) ) всех перечисленных факторов.

13. Как изнашиваются рабочие поверхности деталей машин и аппаратов?

- а) равномерно
- б) неравномерно
- в) быстро
- г) плавно

14 . Какие существуют виды контроля качества монтажных работ?

- а) входной контроль
- б) пооперационный контроль
- в) приемочный контроль
- г) все вышеизложенные

15 . От чего не зависят виды способа проведения монтажа?

- а) от габаритов оборудования
- б) от конструктивных особенностей
- в) от массы оборудования
- г) от систем подведения электропитания

#### **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, - текстуальный 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 вариантных 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 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	Сидоров В. А. Техническая диагностика механического оборудования [Электронный ресурс]:учебник. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 256 с. – Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=617471">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=617471</a>
Л.1.2	Крюков О. В., Сычев Н. И., Сычев М. Н., Ипполитов В. А., Воробьев С. В. Диагностика и прогнозирование технического состояния электротехнических систем энергетики [Электронный ресурс]:монография. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 184 с. – Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618450">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618450</a>
Л.1.3	Березкин Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 260 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/115514">https://e.lanbook.com/book/115514</a>
Л.1.4	Щипачев А. М., Самигулин Г. Х. Технологическое обеспечение надежности нефтегазового оборудования [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 68 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/151197">https://e.lanbook.com/book/151197</a>
Л.1.5	Щурин К. В. Надежность машин [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 592 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/121468">https://e.lanbook.com/book/121468</a>
Л.1.6	Зубарев Ю. М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 320 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107932">https://e.lanbook.com/book/107932</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	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
<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	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: <a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
7.3.5	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
7.3.6	Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: <a href="https://gigabaza.ru/">https://gigabaza.ru/</a>
7.3.7	Электронно-библиотечная система "polpred". Режим доступа: <a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a>
7.3.8	Scirus - система поиска научной информации. Режим доступа: <a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>
7.3.9	Web-сервер Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации. Режим доступа: <a href="https://infotecs.ru/">https://infotecs.ru/</a>
7.3.10	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
7.3.11	Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс". Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
7.3.12	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
7.3.13	Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". Режим доступа: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
7.3.14	Сайт национального открытого университета "ИНТУИТ". Режим доступа: <a href="https://intuit.ru/">https://intuit.ru/</a>

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



8.1	<p>Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-122 - Лаборатория «Программное обеспечение управления проектами» 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</p> <p>: Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор; Экран; Классная доска; 17 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; Лабораторное оборудование и лабораторные установки: робототехнические комплексы на платформе контроллера MindStorm EV3; рабочее место студента «Программирование микроконтроллеров Arduino»; Лабораторная установка «Автоматизация регулирования основных параметров технологических процессов»; Лабораторная установка «Автономная автоматизированная система отопления»</p>
8.2	<p>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.</p>

## 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 оснащенные 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. \_\_\_\_\_