

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 08:20:00  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНИТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:  
на заседании кафедры технологического  
образования  
протокол № 4 от 20.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Шакирова М.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК  
инженерно-технологического  
факультета  
подписано ЭЦП / Белявская И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для заочной формы обучения**

Автоматизация систем защиты окружающей среды  
*Часть, формируемая участниками образовательных отношений*

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
20.03.01 *Техносферная безопасность*

Направленность (профиль) подготовки  
Инженерная защита окружающей среды

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. ф.-м.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Мошелев А.В.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2021-2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Мошелев А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологического образования протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	13
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	13
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	15
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	21
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	21
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	22
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	22

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен осуществлять организацию и внедрение системы менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами (ПК-3);	ПК-3.1. Знает	Знает способы автоматизации организации системы менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами
		ПК-3.2. Умеет	Умеет организовать систему менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами средствами автоматизированных систем
		ПК-3.3. Владеет	Владеет навыками автоматизации системы защиты для менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами
	Способен осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации (ПК-6);	ПК-6.1. Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента, а так же методы оценки экологической эффективности деятельности организации	Знать основы автоматизации систем защиты для совершенствования системы экологического менеджмента в организации
		ПК-6.2. Уметь осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы	Уметь осуществлять совершенствование системы экологического менеджмента в

		экологического менеджмента в организации	организации при помощи автоматизированных систем защиты окружающей среды
		ПК-6.3. Владеть навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации, способами его разработки, внедрения и совершенствования	Владеть способами разработки, внедрения и совершенствования автоматизированных систем защиты окружающей среды в системе экологического менеджмента организации

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Автоматизация систем защиты окружающей среды» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 14 сессии.

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний, умений и владений об основных методах и средствах, применяемых для повышения уровня автоматизации и надежности средств защиты человека от негативного техногенного воздействия, а также о наиболее актуальных и перспективных решениях в области проектирования и эксплуатации и техническое обслуживание этих средств.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Автоматизация систем защиты окружающей среды» на 14 сессию  
заочная  
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	27.2
лекций	10
практических/ семинарских	10
лабораторных	6
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	145
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	7.8

Форма контроля:

Экзамен 14 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	П	Эк	СР С			
5 курс / 14 сессия									
1	Раздел 1 Автоматический контроль технологических параметров								
1.1	Измерительные преобразователи омические  Омические преобразователи: контактные, перемещения, усилия, уровня электропроводных жидкостей.	1		1		10	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Практические работы, Конспект	Практические работы, Тестирование
1.2	Измерительные преобразователи температуры  Термометры расширения, термометры сопротивления (металлические и полупроводниковые), термопары. Манометрические термометры, пирометры.	1		1		10	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Практические работы, Конспект	Практические работы, Тестирование
1.3	Измерительные преобразователи электромагнитные и ёмкостные	1		1		10	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Конспект, Практические	Тестирование, Практические



	Индуктивные, взаимно-индуктивные, индукционные, магнитоупругие, ёмкостные и пьезоэлектрические преобразователи						работы	работы
1.4	Преобразователи влажности воздуха и сыпучих и твердых материалов  Преобразователи влажности воздуха( психрометр Августа, гигроскопический метод, электролитический метод, метод точки росы). преобразователи сыпучих и твердых материалов (кондуктометрический, диэлькометрический, микроволновый и нейтронный методы).	1		1		10	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2  Конспект, Практические работы	Практические работы, Тестирование
1.5	Преобразователи давления, расхода, счетчики количества  Преобразователи давления (жидкостные, пружинные манометры, дифманометры), преобразователи расхода (метод переменного перепада давления, ротаметры, ультразвуковые расходомеры). Счетчики количества.	1		1		10	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2  Конспект, Практические работы	Практические работы, Тестирование
1.6	Преобразователи уровня жидких и твердых сред  Преобразователи уровня жидких и твердых сред (визуальные, поплавковые, мембранные, емкостные, контактные, радиоактивные уровнемеры).	1		1		10	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2  Конспект, Практические работы	Практические работы, Тестирование

2	Раздел 2 Основные понятия автоматического регулирования и управления								
2.1	Системы автоматического регулирования и управления. основные понятия, определения, принципы проектирования  Определения и понятия систем автоматического регулирования и управления (САР и САУ). Основные свойства САР и САУ. Основные свойства объектов регулирования. Блок-схема системы автоматического регулирования.	1	1			10	Осн. лит-ра №№ 1,2	Конспект, Лабораторная работа	Лабораторная работа, Тестирование
2.2	Математическое описание САР и САУ  Математическое описание САР. Преобразование Лапласа прямое и обратное. Динамические звенья и их характеристики: переходная, импульсная и частотные: Амплитудно-частотная (АЧХ), фазочастотная (ФЧХ), амплитуднофазочастотная (АФЧХ). Типовые динамические звенья.	1	1			10	Осн. лит-ра №№ 1,2	Конспект, Лабораторная работа	Тестирование, Лабораторная работа
2.3	Структурные схемы САР и САУ  Понятие о структурных схемах автоматического регулирования и управления. Преобразование и упрощение структурных схем автоматики.	1	1			10	Осн. лит-ра №№ 1,2	Конспект, Лабораторная работа	Тестирование, Лабораторная работа
2.4	Функциональные схемы САР и САУ	1	2			10	Осн. лит-ра №№ 1,2	Лабораторная работа, Конспект	Лабораторная работа,

	Понятие о функциональных схемах систем автоматического регулирования и управления. Изображения элементов автоматики (датчиков, регуляторов, сигнализаторов, трубопроводов) на функциональных схемах.							Тестирование
2.5	Устойчивость САР и САУ  Устойчивость САР и САУ. Понятие о характеристическом уравнении САР. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Частотный критерий устойчивости Михайлова.	1			10	Осн. лит-ра №№ 1,2	Лабораторная работа, Конспект	Тестирование, Лабораторная работа
3	Раздел 3 Автоматизация систем защиты окружающей среды							
3.1	Разработка задания на автоматизацию  Разработка задания на автоматизацию. Функциональные схемы автоматизации, методика их составления и условные обозначения входящих в них элементов в рамках ЕСКД. Методика выбора регулируемых параметров объектов управления с учетом требований СНиПов. Подбор параметров контроля, сигнализации и блокировки для указанных систем.		1		11	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра № 1	Конспект, Практические работы	Тестирование
3.2	Основные функции автоматических устройств  Основные функции автоматических		1		12	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра № 1	Конспект, Практические работы	Тестирование

	устройств. Автоматическое управление, аварийная защита оборудования. Автоматическая сигнализация. Регулирование производительности. Особенности автоматизации систем защиты окружающей среды.								
3.3	Типовые системы автоматического регулирования процессов  Типовые системы автоматического регулирования процессов: перемещение жидких и газообразных потоков, смешения жидких сред, механической, химической и биохимической очистки сточных вод, газообразных выбросов и промышленных отходов производства.			2		12	Осн. лит-ра №№ 2,3 Доп. лит-ра № 1	Конспект, Практические работы	Практические работы, Тестирование
4	Экзамен				1	9			
Итого по 5 курсу 14 сессии		10	6	10	1	154			
Итого по дисциплине		10	6	10	1	154			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять организацию и внедрение системы менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами (ПК-3);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-3.1. Знает	Знает способы автоматизации организации системы менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-3.2. Умеет	Умеет организовать систему менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами средствами автоматизированных систем	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-3.3. Владеет	Владеет навыками автоматизации системы защиты для менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации (ПК-6);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-6.1. Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента, а так же методы оценки экологической эффективности деятельности организации	Знать основы автоматизации систем защиты для совершенствования системы экологического менеджмента в организации	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-6.2. Уметь осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации	Уметь осуществлять совершенствование системы экологического менеджмента в организации при помощи автоматизированных систем защиты окружающей среды	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-6.3. Владеть навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации, способами его разработки, внедрения и	Владеть способами разработки, внедрения и совершенствования автоматизированных систем защиты окружающей среды в системе экологического	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

совершенствов ания	менеджмента организации				
-----------------------	----------------------------	--	--	--	--

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-3.1. Знает	Знает способы автоматизации организации системы менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами	Тестовые задание 1 уровня, Конспект, Практические работы
ПК-3.2. Умеет	Умеет организовать систему менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами средствами автоматизированных систем	Практические работы, Тестовые задания 2 уровня, Лабораторная работа
ПК-3.3. Владеет	Владеет навыками автоматизации системы защиты для менеджмента качества организации в сфере обращения с отходами	Практические работы, Лабораторная работа
ПК-6.1. Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента, а так же методы оценки экологической эффективности деятельности организации	Знать основы автоматизации систем защиты для совершенствования системы экологического менеджмента в организации	Тестовые задание 1 уровня, Конспект, Практические работы
ПК-6.2. Уметь осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации	Уметь осуществлять совершенствование системы экологического менеджмента в организации при помощи автоматизированных систем защиты окружающей среды	Тестовые задания 2 уровня, Практические работы, Лабораторная работа
ПК-6.3. Владеть навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации, способами его	Владеть способами разработки, внедрения и совершенствования автоматизированных систем защиты окружающей среды в	Практические работы, Лабораторная работа

разработки, внедрения и совершенствования	системе экологического менеджмента организации	
---	--	--

### Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

#### Тестовые задание 1 уровня

1. Термопары применяются для
  - а) преобразования объема в электрический сигнал
  - б) получения пара в лабораторных условиях
  - в) измерения количества пара
  - г) измерения температуры
2. Геркон - это
  - а) устройство срабатывающие при изменении температуры
  - б) устройство срабатывающие под действием приложенного тока или напряжения
  - в) устройство, срабатывающее под действием магнитного поля
  - г) устройство, срабатывающее при появлении дыма в помещении
3. Индуктивный датчик предназначен для измерения.
  - а) температуры
  - б) скорости объекта
  - в) перемещения объекта
  - г) твердости материала.

#### Тестовые задания 2 уровня

- 1) Перечислите устройства, применение которых возможно для преобразования или согласования сигнала с датчика на исполнительное устройство.
- 2) Перечислите несколько устройств, применение которых возможно в качестве исполнительных механизмов.
- 3) Нарисовать конструкцию индуктивного датчика.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

#### **Критерии оценки:**

- **отлично** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **хорошо** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **не удовлетворительно** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет не более 40 %;



## Конспект

### Темы для конспектирования:

- 1) Измерительные преобразователи омические (контактные, перемещения, усилия, уровня электропроводных жидкостей).
- 2) Измерительные преобразователи температуры (термометры расширения, термометры сопротивления (металлические и полупроводниковые), термопары).
- 3) Манометрические термометры, пирометры)
- 4) Измерительные преобразователи электромагнитные (индуктивные, взаимно-индуктивные, индукционные, магнитоупругие).
- 5) Пьезоэлектрические и емкостные преобразователи.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Описание методики оценивания: при оценке написания студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию; объем текста оптимальный; логическое построение и связность текста, полнота и глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей), визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).

### Критерии оценки:

– **на отлично** оцениваются конспекты, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; объем текста оптимальный, текст построен логично и последовательно, материал рассмотрен полно и глубоко (наличие ключевых положений, мыслей), используются элементы визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление аккуратное.

– **на хорошо** оцениваются конспекты, в которых раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; но в определении понятий допущены неточности, имеются незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; объем текста оптимальный, текст построен логично, ключевые положения не все выделены достаточно четко, оформление аккуратное.

– **на удовлетворительно** оцениваются конспекты, в которых отражено, только основное, но непоследовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; имеются значительные пробелы в изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Объем текста очень небольшой или наоборот превышает требуемый, ключевые положения не выделены. Имеются недочеты в оформлении.

– **на неудовлетворительно** оцениваются конспекты, в которых не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий. Имеются недочеты в оформлении.

## Практические работы

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.

Практическая работа №1 **Расчет омических преобразователей.**

Решение практических задач на расчет зависимости сопротивления преобразователей от различных физических воздействий.

Пример задачи.

Сопротивление медного термометра связано с температурой зависимостью  $R=R_0(1+\alpha t)$ . Оцените возможные погрешности измерения температуры термопреобразователем сопротивления градуировки 100 М за счет отклонения  $R_0$  и  $\alpha$  при  $100+N\cdot 0,1$  и  $150+N\cdot 0,1$  С.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за решение задачи.

**Критерии оценки:**

**Отлично** выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

**Хорошо** выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**Удовлетворительно** выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

**Неудовлетворительно** выставляется студенту, если: задача решена неправильно или не решена.

## Лабораторная работа

Лабораторная работа №1. **Типовые звенья САУ**

**Цель работы:** Исследовать динамические характеристики, основные свойства типовых звеньев систем автоматического управления (САУ), а также познакомиться с основными правилами структурного метода.

**Контрольные вопросы**

1. Построить ВЧХ, МЧХ, АЧХ, АФХ, колебательного звена исследованного в работе.
2. Как влияют величины  $k$ ,  $T$ ,  $d$  реального дифференцирующего звена на его ЛАЧХ?
3. Записать выражение для переходной характеристики апериодического звена и проанализировать влияние  $k$  и  $T$  на параметры переходного процесса.
4. Записать передаточные функции интегратора и апериодического звена, охваченных единичной отрицательной обратной связью.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.

**Критерии оценки:**

- **Отлично** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с компьютером, применения знания на практике,

анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;

- **хорошо** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с компьютером, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с компьютером, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с компьютером, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи.

### Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 5 курс / 14 сессия

1. Устройство и принцип работы измерительных преобразователей температуры
2. Устройство и принцип работы измерительных преобразователей давления
3. Устройство и принцип работы измерительных преобразователей расхода электромагнитных
4. Устройство и принцип работы исполнительных устройств
5. Устройство и принцип работы показывающих и регистрирующих приборов
6. Устройство и принцип работы средств локальной общепромышленной автоматизации
7. Устройство и принцип работы измерительных преобразователей свойств жидкостей и дымовых газов
8. Устройство и принцип работы измерительных преобразователей массы
9. Устройство и принцип работы измерительных преобразователей положения и наличия объекта
10. Устройство и принцип работы измерительных преобразователей электрических параметров
11. Устройство привода клапанов и вспомогательных устройств
12. Устройство и принцип работы электрических аналоговых средств
13. Устройство и принцип работы пневматических аналоговых средств
14. Управление с ПК оборудованием или технологическим процессом
15. Устройство и принцип работы контроллера
16. Системы автоматизации объекта на базе контроллера
17. Реализация всех систем автоматического контроля и управления
18. Управление с пульта исполнительными механизмами
19. Программирование и отладка программного обеспечения с помощью программатора

20. Прибор извлечения квадратного корня
21. Прибор алгебраического суммирования
22. Усилитель мощности
23. Прибор ограничения сигнала
24. Блок-схема системы автоматического регулирования (САР).
25. Основные свойства САР и САУ.
26. Основные свойства объектов регулирования.
27. Математическое описание САР. Преобразование Лапласа прямое и обратное.
28. Динамические звенья и их характеристики: переходная, импульсная и частотные: Амплитудно-частотная (АЧХ), фазочастотная (ФЧХ), амплитудно-фазочастотная (АФЧХ).
29. Типовые динамические звенья.
30. Понятие о структурных схемах автоматического регулирования и управления.
31. Преобразование и упрощение структурных схем автоматики.
32. Понятие о функциональных схемах систем автоматического регулирования и управления.
33. Изображения элементов автоматики (датчиков, регуляторов, сигнализаторов, трубопроводов) на функциональных схемах.
34. Устойчивость САР. Понятие о характеристическом уравнении САР.
35. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
36. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
37. Системы анализа качества окружающей среды
38. Автоматизированные системы контроля окружающей среды (АСКОС)

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНИТ Кафедра технологического образования	
Дисциплина: Автоматизация систем защиты окружающей среды заочная форма обучения 5 курс 14 сессия	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 20.03.01 Техносферная безопасность Профиль: Инженерная защита окружающей среды
<b>Экзаменационный билет № 1</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство и принцип работы измерительных преобразователей давления</li> <li>2. Прибор алгебраического суммирования</li> <li>3. Практическое задание</li> </ol>	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Допуском к экзамену служит наличие конспектов по заданным темам, выполненные лабораторные работы и ответы на практических занятиях. Также необходимо пройти на положительную оценку итоговое тестирование.

Описание методики оценивания: при оценке ответа на экзамене максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать

научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; практическое задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

**Критерии оценки:**

- **Отлично** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; Практическое задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;

- **Хорошо** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; практическое задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;

- **Удовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение практического задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

- **Неудовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

## 1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература

1. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Ю.А. Смирнов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 456 с. <https://e.lanbook.com/book/109629>
2. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учебник / С.Г. Сажин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51355>.
3. Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс] / Вартанов А. З. — М. : Горная книга, 2009 .— 647 с. — <URL:<http://www.biblioclub.ru/book/69812>>

#### Дополнительная литература

1. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы: учеб. пособие. / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — СПб.: Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4043>
2. Калиниченко, А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Калиниченко, Н.В. Уваров, В.В.

Дойников. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 564 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80332>

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

### Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия  
[https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)
2. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская	Учебная мебель, доска классная, принтер samsung ml-1210, проектор viewsonic pjd6543 w, компьютер в сборе. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для	Доска классная, учебная

	консультаций, Для контроля и аттестации	мебель, проектор optoma x316, экран настенный dinon manual 160x160.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Экран на штативе 200x200 mw 144047, доска классная, учебная мебель.
Аудитория 106(ИТФ)	Семинарская, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Осциллограф с8-19, осциллограф с1-96, латр, доска классная, учебная мебель, плакат настенный.
Аудитория 110(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций	Компьютер в сборе, принтер, учебная мебель, доска классная. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Доска классная, учебная мебель.
Аудитория 205(ИТФ)	Для хранения оборудования	Доска классная, учебная мебель.
Служебное помещение 205А(ИТФ)	Для хранения оборудования	Генератор сигналов гз, вольтметры, осциллограф одш , источники питания, милливольтметр , амперметр, магазин сопротивлений , набор резисторов , радиодетали , учебно-наглядные материалы.
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Сетевой фильтр, коммутатор , учебно-методическая литература, компьютер в сборе, мфу canon лазерный mf 3228, нетбук lenovo idea pads10-3c intel atom n455, 1gb,1, лампа настольная , принтер, учебная мебель. Программное обеспечение 1. Windows 2. Office Professional Plus 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 208(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска классная, учебная мебель, настенный экран scteenmedia 200x153, проектор lg dx-130, компьютер в сборе. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome

Аудитория 210(ИТФ)	Для консультаций	Корпусная мебель, принтер hp laserjet pro m125ra лазерное МФУ , компьютер в сборе. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Office Professional Plus
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, учебная мебель, принтер samsung, сканер hp scanjet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Office Professional Plus