Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

Кафедра физико-химической технологии защиты биосферы

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.ДВ.02.02 КОНТРОЛЬ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКОБИОЗАЩИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) – «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов»
Квалификация – магистр
Количество зачётных единиц (часов) – 7 (252)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: докт. хим. наук, доцент _____ / И.Г. Первова /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры физико-химической технологии защиты биосферы (протокол № 8 от « 10 » марта 2021 года).

Зав. кафедрой ФХТЗБ _____ / Ю.А. Горбатенко /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института
(протокол № 5 от « 12 » марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ _____ / И.Г. Первова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ _____ / И.Г. Первова /

« 12 » марта 2021 года

Оглавление

1. Общие положения 4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем(по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов 6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины 6
5.2. Содержание занятий лекционного типа 7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа 8
5.4 Детализация самостоятельной работы 8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине 9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации 11
обучающихся по дисциплине 11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 12
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 13
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций 16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся 17
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине 18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 19

1. Общие положения

Дисциплина «**Контроль и автоматизация экобиозащитных технологических процессов**» относится к вариативной части блока 1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 20.04.01 – Техносферная безопасность (профиль – Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Контроль и автоматизация экобиозащитных технологических процессов» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 172 от 06.03.2015;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 20.04.01 – Техносферная безопасность (профиль – Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 20.04.01 – Техносферная безопасность (профиль – Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель освоения дисциплины – ознакомить обучающихся с методами оценки, устранения причин отказов технических систем и повышения надежности, устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения в соответствии с заданными требованиями при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ автоматизации технологических и производственных процессов для выполнения сложных инженерно-технических разработок в области техносферной безопасности;

- ознакомить с показателями надежности технических систем, опасностями и рисками, связанными с мероприятиями (методами) по защите человека в техносфере;

- ознакомиться с современными средствами и методами автоматизации работ, выполняемых человеком и автоматизации технологических процессов;

- получить знания о программных средствах, применяемых для оптимизации методов и способов обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

– ПК-1 Способность выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности;

– ПК-3 Способность оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере;

- ПК-5 Способность реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия (методы) по защите человека в техносфере;

- ПК-7 Способность к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

• **знать:** основные определения и термины автоматизации; устройство, назначение и принципы работы отдельных элементов систем автоматизированных производств; методы повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения; принципы построения и функционирования автоматизированных средств измерения и информационно-измерительных систем;

• **уметь:** составлять и применять функциональные схемы автоматических систем химико-технологических процессов; выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности; осуществлять поиск, анализировать, рассчитывать и правильно выбирать средства автоматики для успешного применения их в производственной деятельности, направленной на автоматизацию технологических процессов;

• **владеть:** навыками технологического обоснования внедрения новой техники и технологий, методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1, что означает формирование в процессе обучения у магистра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Технологии утилизации и обезвреживания промышленных и особо опасных отходов	Принципы создания малоотходных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологических процессов	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Информационное обеспечение в области обращения с особо опасными отходами	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
	Процессы и аппараты защиты окружающей среды	

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:		**30**
лекции (Л)		10
практические занятия (ПЗ)		12
лабораторные работы (ЛР)		8
иные виды контактной работы		-
Самостоятельная работа обучающихся:		**222**
изучение теоретического курса		84
подготовка к текущему контролю		84
курсовая работа (курсовой проект)		36
подготовка к промежуточной аттестации		18
Вид промежуточной аттестации:		**экзамен, экзамен**
Общая трудоемкость	**7/252**	

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Исторический обзор создания и развития автоматизации производственных процессов	1	1	-	2	20
2	Автоматизация проектно-конструкторских работ	1	1	-	2	20
3	Автоматизация технологической подготовки производства	1	2	-	3	30
4	Автоматизация инженерного документооборота	1	2	-	3	30
5	Основы теории автоматического управления	1	2	-	3	30
6	Автоматизация технологических процессов	1		4	5	30
7	Системы автоматического измерения и контроля	2		4	6	30
8	Схемы автоматизации производства	1	2	-	3	30
9	Комплексная автоматизация и моде-	1	2	-	3	53

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	лирование					
Итого по разделам:		**10**	**12**	**8**	**30**	**168**
Курсовая работа						36
Промежуточная аттестация						18
Всего					**252**	

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Введение. Исторический обзор создания и развития автоматизации производственных процессов Значение в использовании новых методов организации производства современного программного управляемого технологического оборудования, микропроцессорных управляюще-вычислительных средств и робототехнических систем. Связь технологических задач с автоматизацией производственных процессов. Содержание и задачи курса.

Раздел 2. Автоматизация проектно-конструкторских работ Порядок выполнения и эффективность опытно-конструкторских и технологических работ. Классификация по уровню формализации решаемых задач, по функциональному назначению, по специализации, по технической организации. Классификация CAD/CAM/CAE – систем. Сравнительный анализ систем. Геометрическое моделирование. Автоматизированные системы инженерных расчетов.

Раздел 3. Автоматизация технологической подготовки производства G-код. CAM-системы. Верификация и оптимизация управляющих программ. Виды обработки. Основные принципы и содержание работ технологической подготовки производства. Виды информации, используемые в АСТПП. CAPP – системы.

Раздел 4. Автоматизация инженерного документооборота. Функции PDM (Product Data Management). Электронное хранилище документов. Структуризация проекта и классификаторы, классификация документов. Атрибуты и система поиска. Разграничение доступа. Интеграции различных систем конструкторско-технологической подготовки производства. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями. Коллективная работа над проектом. Отчеты и экспорт информации. Управление нормативно-справочной информацией. Передача данных в ERP-системы. Компоненты и составляющие. Систем управления жизненным циклом изделия.

Раздел 5. Основы теории автоматического управления Общие сведения о процессах автоматического управления. Объект автоматизации и их основные свойства. Системы автоматического регулирования.

Раздел 6. Автоматизация технологических процессов Структура систем автоматизации технологических процессов. Технические средства автоматизации: датчики давления, уровня, расхода, контроллеры, исполнительные механизмы. Знакомство со SCADA-системами. Основные этапы проектирования и реализации систем автоматического управления в SCADA-системе.

Раздел 7. Системы автоматического измерения и контроля Функциональные схемы систем автоматического измерения и контроля. Основные элементы системы автоматического контроля: объекты и контрольно-измерительные приборы. Первичные и вторичные приборы. Местный, дистанционный и телемеханический контроль. Классификация КИП. Погрешности измерений. Датчики. Профилактический контроль состояния датчиков и ремонт заменой модулей.

Раздел 8. Схемы автоматизации производства Основные элементы функциональных схем САР. Структурные схемы. Условные графические обозначения средств автоматизации и разработка функциональных технологических схем автоматизации и управле-

ния с использованием локальных и микропроцессорных управляющих вычислительных устройств систем и средств автоматизации.

Раздел 9. Комплексная автоматизация и моделирование Имитационное моделирование. Цифровое производство. Виртуальная производственная среда. Трансляция данных из проектных систем в производственные. Моделирование и визуализация производственных систем и процессов; планирование, моделирование и оценка качества различных технологических процессов и операций на ранних этапах подготовки в виртуальной среде. Оптимизация процессов и ресурсов.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены лабораторные и практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Введение. Исторический обзор создания и развития автоматизации производственных процессов	практическое занятие		1
2	Автоматизация проектно-конструкторских работ	практическое занятие		1
3	Автоматизация технологической подготовки производства	практическое занятие		2
4	Автоматизация инженерного документооборота	практическое занятие		2
5	Основы теории автоматического управления	практическое занятие		2
6	Автоматизация технологических процессов	лабораторное занятие		4
7	Системы автоматического измерения и контроля	лабораторное занятие		4
8	Схемы автоматизации производства	практическое занятие		2
9	Комплексная автоматизация и моделирование	практическое занятие		2
Итого:				**20**

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение. Исторический обзор создания и развития автоматизации производственных процессов	Подготовка к опросу по теме практического занятия		18
2	Автоматизация проектно-конструкторских работ	Подготовка к опросу по теме практического занятия		18
3	Автоматизация технологической подготовки производства	Подготовка к опросу по теме практического занятия		18
4	Автоматизация инженерного документооборота	Подготовка к опросу по теме практического занятия		18

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
5	Основы теории автоматического управления	Подготовка к опросу по теме практического занятия		18
6	Автоматизация технологических процессов	Подготовка к опросу по теме лабораторного занятия		18
7	Системы автоматического измерения и контроля	Подготовка к опросу по теме лабораторного занятия		18
8	Схемы автоматизации производства	Подготовка к опросу по теме практического занятия		18
9	Комплексная автоматизация и моделирование	Подготовка к опросу по теме практического занятия		24
10	Курсовая работа	Выполнение курсовой работы		36
11	Промежуточная аттестация	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой		18
Итого:				**222**

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Основная учебная литература		
1	Автоматизация и управление в технологических комплексах / под общ. ред. А. М. Русецкого ; Национальная академия наук Беларуси, Отделение физико-технических наук ГНПО «Центр». – Минск : Беларуская навука, 2014. – 376 с. : ил., табл., схем – (Технологические комплексы: проектирование, производство, применение). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330472 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-08-1774-7. – Текст : электронный.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Гунько, А. В. Системы автоматизации технологических процессов: конспект лекций : [16+] / А. В. Гунько ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 94 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576270 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3353-9. – Текст : электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

3	Информационный анализ и автоматизированное проектирование станций биохимической очистки : учебное пособие / Е. Н. Малыгин, Н. С. Попов, В. А. Немтинов и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 121 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277822 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4.	Захарова, А. Г. Измерительная техника и элементы систем автоматики : учебное пособие / А. Г. Захарова, А. Е. Медведев, А. В. Григорьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 126 с. — ISBN 978-5-906969-38-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105394 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
5.	Филимонова, О. Н. Технологические расчеты производственных процессов : учебное пособие / О. Н. Филимонова, М. В. Енютина. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142063 . – ISBN 978-5-89448-956-8. – Текст : электронный.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6.	Поляков, С. И. Автоматика и автоматизация производственных процессов : учебное пособие / С. И. Поляков. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007. – 372 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142942 – ISBN 978-5-7994-0273-0. – Текст : электронный.	2007	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7.	Скворцов, А. В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 635 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8420-7. – DOI 10.23681/469049. – Текст : электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
8.	Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2016. – 271 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1278-8. – Текст : электронный.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (http://lib.usfeu.ru/), ЭБС Издательства Лань http://e.lanbook.com/, ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru/, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: http://www.garant.ru/
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. https://www.scopus.com/

Профессиональные базы данных

1. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: http://минприродыро.рф
2. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: https://www.technormativ.ru/;
3. Научная электронная библиотека elibrary. – Режим доступа: http://elibrary.ru/ .
4. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: http://ecoreport.ru/;
5. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: http://www.zin.ru/BioDiv/;

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 30.12.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021. – Режим доступа: https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=514605063041056532320875 27&cacheid=618FE8A01F3CE2A2127C47EF7B50C3B2&mode=splus&base=RZR&n=357154&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#1ylrpozekjs
2. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 № 52-ФЗ (ред. от 13.07.2020). – Режим доступа: https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=9026387120249740218288256 2&cacheid=66A4353B3850656CC36F31D855C08D1C&mode=splus&base=RZR&n=357147&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#2jrcjeqyte8

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-1 Способность выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности	**Промежуточный контроль:** контрольные вопросы к экзамену; защита курсовой работы **Текущий контроль:** опрос по тематике практического/лабораторного занятия
ПК-3 Способность оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере	**Промежуточный контроль:** контрольные вопросы к экзамену; защита курсовой работы **Текущий контроль:** опрос по тематике практического/лабораторного занятия
ПК-5 Способность реализовывать на практике в конкретных условиях извест-	**Промежуточный контроль:** контрольные вопросы к экзамену; защита курсовой рабо-

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ные мероприятия (методы) по защите человека в техносфере	ты **Текущий контроль:** опрос по тематике практического/лабораторного занятия
ПК-7 Способность к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения	**Промежуточный контроль:** контрольные вопросы к экзамену; защита курсовой работы **Текущий контроль:** опрос по тематике практического/лабораторного занятия

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы экзамена (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-7)

Отлично – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Хорошо– дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистром с помощью «наводящих» вопросов.

Удовлетворительно – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания магистром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

Не удовлетворительно – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания устного опроса по тематике практического/лабораторного занятия (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-7)

Отлично – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Хорошо – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены не-

значительные ошибки или недочеты, исправленные магистром с помощью «наводящих» вопросов;

Удовлетворительно – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания магистром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Неудовлетворительно – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания выполнения и защиты курсовой работы (промежуточный контроль формирование компетенций ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-7).

Отлично: содержание полностью раскрывает тему курсовой работы; работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите курсовой работы.

Хорошо: содержание в основном раскрывает тему курсовой работы; работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при защите работы правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

Удовлетворительно: содержание соответствует теме курсовой работы; работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при защите работы ответил не на все вопросы.

Неудовлетворительно: содержание не соответствует теме курсовой работы; оформление работы не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы при защите работы даже с помощью преподавателя.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Пример контрольных вопросов к экзамену (промежуточный контроль)

1. Технико-экономические предпосылки для автоматизации производственных процессов.
2. Механизация и автоматизация производства.
3. Основные уровни автоматизации.
4. Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование.
5. Степень автоматизации.
6. Структура производственного процесса в машиностроении и его составляющие.
7. Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации.
8. Построение автоматизированного и автоматического производственного процесса.
9. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматического производственного процесса.
10. Технологичность конструкций изделий для автоматизированного производства.

11. Автоматическая сборка. Автоматизированное проектирование сборочных процессов.

12. Сущность и этапы автоматического сборочного процесса.

13. Методы и средства транспортирования и сборки изделий, ориентирования деталей, режимы их работы.

14. Выявление технической возможности автоматической сборки соединений деталей и зубчатых передач.

15. Методы и средства автоматического изготовления деталей, режимы их работы.

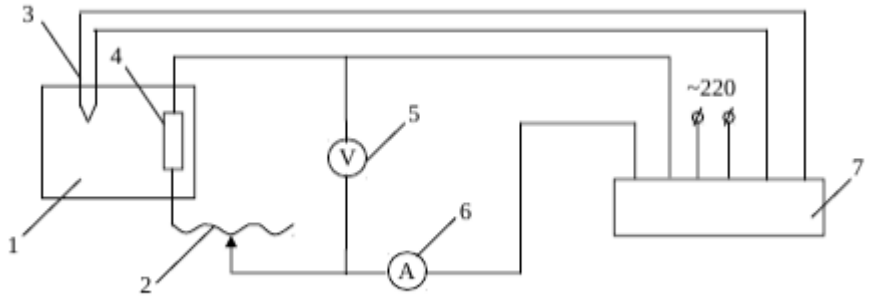
16. Надежность автоматизированных и автоматических процессов и оборудования.

17. Проектирование и обеспечение временных связей автоматического производственного процесса.

Пример тематики лабораторных занятий (текущий контроль)
«Автоматическое регулирование температуры»

Задача автоматического регулирования температуры сводится к поддержанию значения данного параметра в определенных пределах. Такое регулирование называется двухпозиционным, когда регулируемая переменная поддерживается в пределах двух позиций. Подобный вид автоматического регулирования температуры поддерживается с помощью милливольтметра. Принцип измерения температуры милливольтметром в комплекте с термоэлектрическим термометром основан на измерении термоэлектродвижущей силы, возникающей в термоэлектрическом термометре при наличии разности температур между рабочим концом термоэлектрического термометра, спаем из двух разнородных проводников, помещенных в измеряемую среду, и его свободными концами.

Принципиальная схема установки приведена на рисунке. Объектом регулирования является муфельная печь 1. Сушильный шкаф имеет нагревательный элемент 4, мощность которого регулируется реостатом 2. Напряжение и сила тока в цепи нагревательного элемента измеряется с помощью вольтметра 5 и амперметра 6. Температура в сушильном шкафу измеряется термопарой 3. Регулирование температуры осуществляется с помощью регулятора температуры 7, в качестве которого используется милливольтметр типа МР-64-02.



Пример вопросов для опроса на лабораторных занятиях (текущий контроль)

1. Что такое система автоматического управления?
2. Что такое алгоритм управления?
3. Что такое алгоритм функционирования?
4. Какие принципы управления применяют для построения систем автоматического управления?
5. Функциональная блок-схема разомкнутой системы автоматического управления.
6. Функциональная блок-схема замкнутой системы автоматического управления.

7. Функциональная блок-схема системы автоматического управления с цепью компенсации.

8. Как различаются системы автоматического управления по степени централизации?

9. Что такое командоаппарат? Потенциометрический датчик?

10. Какие алгоритмы функционирования применяют в разомкнутых системах автоматического управления?

11. В чем отличие автоматизированной системы управления (АСУ) от системы автоматического управления (САУ)?

12. Какие алгоритмы функционирования применяют в замкнутых системах автоматического управления?

13.Чем отличается статическая система автоматического управления от астатической?

14. Какое дифференциальное уравнение применяют для исследования динамики систем автоматического управления?

15. Что такое оператор Лапласа и где он применяется?

16. Что такое передаточная функция системы автоматического управления?

17. Как определить изображение выходного параметра системы через передаточную функцию?

18. Какие типовые динамические звенья применяют в системах автоматического управления и для чего?

Пример вопросов для опроса на практических занятиях (текущий контроль)

1. Что собой представляет безынерционное звено? Назовите примеры таких звеньев? Запишите передаточную функцию звена?
2. Что собой представляет инерционное звено? Какое соотношение определяет передаточную функцию таких звеньев?
3. Что собой представляет колебательное звено? Какое соотношение определяет передаточную функцию таких звеньев?
4. Для чего в системах автоматического управления применяют типовые динамические звенья?
5. Как определить передаточную функцию последовательно соединенных типовых динамических звеньев?
6. Как определить передаточную функцию звена, охваченного единичной обратной связью?
7. Как определить передаточную функцию звена, охваченного обратной связью через промежуточное звено?
8. Как можно получить характеристическое уравнение системы автоматического управления, если известна ее передаточная функция?
9. Какая автоматическая система считается устойчивой?
10. Какие методы и критерии применяются для оценки устойчивости линейных систем автоматического управления?
11. Какая система автоматического управления считается устойчивой по Ляпунову?
12. Что необходимо и достаточно для устойчивости системы автоматического управления по критерию Гурвица?
13. Как оценивается устойчивость САУ по критерию Вышнеградского?
14. Как оценивается устойчивость системы автоматического управления по критерию Рауса?
15. Что необходимо и достаточно для устойчивости системы автоматического управления по критерию Михайлова?

16. Какие критерии применяются для оценки качества систем автоматического управления?

17. Что такое динамическая характеристика системы автоматического управления и как можно оценить ее устойчивость по этой характеристике?

Примерная тематика курсовых проектов (промежуточный контроль)

–Автоматизация процесса получение смеси с определённой концентрацией компонента

–Автоматизация процесса извлечения твёрдой фазы из жидкости в отстойниках

–Автоматизация процесса центрифугирования

–Автоматизация процесса фильтрования жидкостей

–Автоматизация процесса фильтрования газов

–Автоматизация процесса мокрой очистки газов

–Автоматизация процесса регулирования расхода продукта с коррекцией по составу целевых продуктов

–Автоматизация процесса регулирования состава абсорбента в колонне

–Автоматизация процесса адсорбции

–Автоматизация процесса сушки влажного материала;

–Автоматизация процесса измельчения материала

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует владение технологическим обоснованием внедрения новой техники и технологий, включая наилучшие доступные технологии; на высоком уровне готов составлять и применять функциональные схемы автоматических систем химико-технологических процессов; выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности; осуществлять поиск, анализировать, рассчитывать и правильно выбирать средства автоматики для успешного применения их в производственной деятельности, направленной на автоматизацию технологических процессов
Базовый	Зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен на достаточном уровне осуществлять обоснование внедрения новой техники и технологий, включая наилучшие доступные технологии; готов составлять и применять функциональные схемы автоматических систем химико-технологических процессов; выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности; осуществлять поиск, анализировать, рассчитывать и правильно выбирать средства автоматики для успешного применения их в производственной деятельности, направленной на автоматизацию технологических процессов

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Пороговый	Зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством провести обоснование внедрения новой техники и технологий, включая наилучшие доступные технологии; составлять и применять функциональные схемы автоматических систем химико-технологических процессов; выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности; осуществлять поиск, анализировать, рассчитывать и правильно выбирать средства автоматики для успешного применения их в производственной деятельности, направленной на автоматизацию технологических процессов
Низкий	Не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не владеет методами обоснования внедрения новой техники и технологий; не готов составлять и применять функциональные схемы автоматических систем химико-технологических процессов; выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности; осуществлять поиск, анализировать, рассчитывать и правильно выбирать средства автоматики для успешного применения их в производственной деятельности, направленной на автоматизацию технологических процессов

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению аргументировано применять методы контроля и управления условиями жизнедеятельности, включая обоснованный выбор критериев идентификации опасностей и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности; мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности и борьбы с техногенными рисками.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

− изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»

− изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

– создание презентаций и докладов по тематике практических занятий.

В процессе изучения дисциплины «Контроль и автоматизация экобиозащитных технологических процессов» магистрантами направления 20.04.01 «Техносферная безопасность» *основными видами самостоятельной работы* являются:

– подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

– самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

– подготовка к экзамену.

Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно и включает изучение нормативных документов и методических указаний, лекционного и практического материала, литературных источников в соответствии с тематикой, анализ и обобщение данных индивидуальных отчетов по производственной практике. Курсовая работа должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии. Руководитель курсовой работы осуществляет организационную и научно-методическую помощь обучающемуся, контроль над выполнением работы в установленные сроки, проверку содержания и оформления завершенной работы.

Курсовая работа содержит следующие пункты: титульный лист; содержание; введение; описание принятых технологических процессов; описание разработанной мнемосхемы технологического процесса; описание разработанных алгоритмов управления и программ для ПЛК; описание разработанных трендов и отчетов; заключение; список использованных источников; приложения.

Порядок предоставления курсовой работы включает следующие действия:

1. Завершенная курсовая работа представляется обучающимся преподавателю на проверку в день сдачи, указанный в задании.

2. Принятие решения о допуске обучающегося к защите курсовой работы осуществляется руководителем работы.

3. Обучающийся может быть не допущен к защите курсовой работы при невыполнении существенных разделов, а также при грубых нарушениях правил оформления текста.

4. Защита курсовой работы может носить как индивидуальный, так и публичный характер.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- практические занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных

методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение кейс-заданий, расчет экобиозащитного оборудования).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы и стулья; рабочее место, оснащено компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также: экран, проектор, маркерная доска, 2 стеллажа для книг, стенд охраны труда и техники безопасности.
Помещения для лабораторных занятий	Учебная лаборатория (Лаборатория промышленной экологии) для проведения лабораторных занятий, оснащенная лабораторными столами и стульями, следующим оборудованием: иономеры pH-Эксперт – 3 шт., спектрофотометр ПЭ-5300В, фотоколориметр КФК-2, весы аналитические – 2 шт., стенд-встряхиватель, сушильный шкаф, центрифуга лабораторная
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования