

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования

"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического  
приборостроения"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

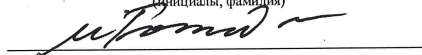
Ответственный за образовательную  
программу

проф., д.ф.-м.н.

(должность, уч. степень, звание)

Ю.В. Рождественский

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«19» июня 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления химико-технологическими процессами»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	18.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Химическая технология
Наименование направленности	Технология переработки природного газа (ИФ)
Форма обучения	очная
Год приема	

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.ф.-м.н.  
(должность, уч. степень, звание)

  
19.06.2025  
(подпись, дата)

Ю.В. Рождественский  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«19» июня 2025 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н.  
(уч. степень, звание)

  
19.06.2025  
(подпись, дата)

Ю.В. Рождественский  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)

  
19.06.2025  
(подпись, дата)

Н.В. Шустер  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 18.03.01 «Химическая технология» направленности «Технология переработки природного газа (ИФ)». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-2 «Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности»

ОПК-3 «Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии»

ОПК-4 «Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами автоматизации и управления химико-технологическими процессами отрасли

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» является формирование знаний по основам автоматизации и управления химико-технологическими процессами отрасли.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.У.1 уметь применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач, проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов, интерпретировать и анализировать результаты построения энерго- и ресурсосберегающих систем
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области	ОПК-3.В.1 владеть навыками анализа влияния техногенных факторов на состояние окружающей среды при осуществлении профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации

	экономики и экологии	
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.3.1 знать номенклатурную базу технических средств измерения основных технологических параметров и базовых показателей качества ОПК-4.У.1 уметь использовать в профессиональной деятельности основы проектирования оборудования для надёжной реализации технологических процессов, а также разрабатывать техническую документацию ОПК-4.У.2 уметь использовать нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения технологических процессов получения веществ, материалов и изделий ОПК-4.У.3 уметь осуществлять метрологическое сопровождение технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, контролировать соответствие сырья и готовой продукции требованиям нормативно-технической документации ОПК-4.В.1 владеть навыками разработки, чтения и применения в профессиональной деятельности графической и конструкторской документации

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Информатика
- Инженерная и компьютерная графика
- Процессы и аппараты химической технологии
- Электротехника и электроника

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, используются при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
--------------------	-------	---------------------------

		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	76	76
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 7</b>					
Введение в дисциплину	4				4
Раздел 1. Тема 1.1. Введение Тема 1.2. Элементы теории автоматического управления ХТП Тема 1.3. Методы контроля технологических параметров Тема 1.4. Основы проектирования систем автоматизации ХТП	30		34		72
Итого в семестре:	34		34		76
<b>Итого</b>	34	0	34	0	76

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1</b>	<b>Тема 1.1. Введение</b> Основные понятия и определения: химическая технология, химическое производство, химико-технологический процесс и его содержание, процесс управления. Структура, состав и компоненты химического производства.

	<p>Иерархическая структура химического предприятия и системы управления им.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 1.2. Элементы теории автоматического управления ХТП</b></p> <p>Принципы управления Типовая структура и элементы систем автоматического управления. Понятие объекта управления, классификация переменных состояния объекта. Свойства объекта управления. Принципы исследования объектов.</p> <p>Принципы математического моделирования, классификация моделей. Пример моделирования технологического процесса. Моделирование динамических и статических характеристик объекта. Модель объекта в комплексной и частотной областях. Понятие передаточной функции и частотных характеристик.</p> <p>Понятие элементарного динамического звена. Пропорциональное звено, звено запаздывания. Интегральное, дифференцирующее, реальное дифференцирующее и апериодическое звено. Колебательное звено, правила блок-алгебры. Понятие закона регулирования, типовые законы, выбор закона. Динамические и частотные свойства пропорционального и пропорционально-интегрального законов. Свойства пропорционально-интегрально-дифференциального закона. Критерии качества работы замкнутой системы автоматического регулирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 1.3. Методы контроля технологических параметров</b></p> <p>Основные понятия теории измерений. Классификация измерительных устройств. Принципы действия и область применения приборов измерения давления, уровня и расхода сред. Принципы действия и область применения приборов измерения температуры.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 1.4. Основы проектирования систем автоматизации ХТП</b></p> <p>Техническое задание на проектирование системы автоматизации. Принципы разработки схемы автоматизации. Стандарты на изображения коммуникаций, приборов и средств автоматизации. Способы выполнения схем автоматизации. Форма спецификации на приборы и средства автоматизации.</p>
--	--

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Снятие кривой разгона теплового объекта. Идентификация объекта управления	2		1
2	Синтез системы управления объектом. Оценка качества ее работы	4		1
3	Методы и средства измерения давления	4		1
4	Измерение температуры термоэлектрическими преобразователями и вторичные приборы к ним	4		1
5	Измерение температуры термометрами сопротивления и вторичные приборы к ним	4		1
6	Методы и средства измерения уровня	4		1
7	Методы и средства расхода жидкостей, газов	4		1
8	Составление задания на проектирование системы управления типовым технологическим объектом	4		1
9	Разработка схемы автоматизации типового технологического объекта	4		1
10	Составление спецификации на приборы и средства автоматизации.	4		1
Всего		34		

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	60
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	76	76

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1903148">https://znanium.com/catalog/product/1903148</a>	Волков, М. А. Управление техническими и технологическими системами : учебное пособие / М. А. Волков, А. Ю. Постыляков, Д. В. Исаков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 252 с. - ISBN 978-5-9729-0787-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1903148">https://znanium.com/catalog/product/1903148</a> . – Режим доступа: по подписке.	-
<a href="https://urait.ru/bcode/561297">https://urait.ru/bcode/561297</a>	Бочкарев, В. В. Оптимизация химико-технологических процессов :	-

	учебник для вузов / В. В. Бочкарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00378-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/561297">https://urait.ru/bcode/561297</a> .	
<a href="https://urait.ru/bcode/567528">https://urait.ru/bcode/567528</a>	Егоров, А. Ф. Интегрированные автоматизированные системы управления химическими производствами и предприятиями : учебник для вузов / А. Ф. Егоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13871-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/567528">https://urait.ru/bcode/567528</a> .	-
<a href="https://znanium.ru/catalog/product/2126766">https://znanium.ru/catalog/product/2126766</a>	Чепчуров, М. С. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 274 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/text-book_5bf2838b23e9f5.83215632. - ISBN 978-5-16-014256-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2126766">https://znanium.ru/catalog/product/2126766</a> . – Режим доступа: по подписке.	-

## 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам"
<a href="https://www.intuit.ru/">https://www.intuit.ru/</a>	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека
<a href="http://lib.guap.ru/">http://lib.guap.ru/</a>	Библиотека ГУАП
<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Электронно-библиотечная система Znanium
<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Образовательная платформа Юрайт

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Microsoft Office Professional Plus
2.	Microsoft Windows 10 Professional
3.	Microsoft Visio
4.	Firefox
5.	Acrobat Reader DC
6.	Консультант Плюс
7.	7-Zip
8.	Tiny CAD
9.	Gnu/Linux (Ubuntu)
10.	OpenOffice
11.	LibreOffice

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лаборатория прикладной математики и информационных технологий для занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы № 206 Основное оборудование: стол преподавателя – 1 шт. столы ученические – 17 шт. стулья – 35 шт. доска маркерная – 1 шт. тематические стенды – 11 шт. Системный блок UNIVERSAL i3 D2 – 8 шт Монитор ACER V173Dob – 8 шт Проектор BENQ MW550 – 1 шт. Экран для проектора Cactus Wallscreen CS-PSW-183x244 4:3 Экран SCREEN MEDIA APOLLO T200x200 – 1 шт.	206

	Мышь Genius PS/2 – 8шт Сетевой фильтр Defender ES – 1 шт. Коммутатор 16 port – 1 шт. Клавиатура Logitech USB – 8 шт Ноутбук Acer Aspire E1-570G-53334G50Mnii.NX.MJ4ER.001 – 1 шт.	
2	Помещения для организации самостоятельной работы № 111 Библиотека, читальный зал: Мебель; WiFi с выходом в вычислительную сеть ИФ ГУАП и Интернет, обеспечивающий доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и к подписным ресурсам: Электронно-библиотечные системы «ZNANIUM», «Юрайт», «Лань»; Оборудованные места для самостоятельной работы, зонированные офисными перегородками – бшт. Системный блок UNIVERSAL i3 D2 -8 шт Монитор ACER V173Dob - 8 шт Клавиатура 8 - шт Мышь Genius PS/2 - 8 шт МФУ Kyocera m2035dn - 2 шт Коммутатор 8 port -2 шт	111

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

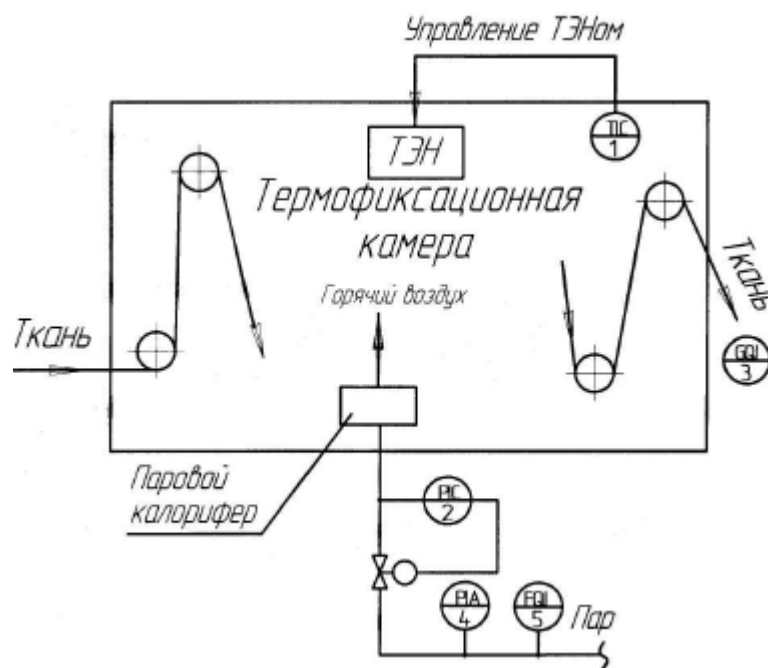
№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

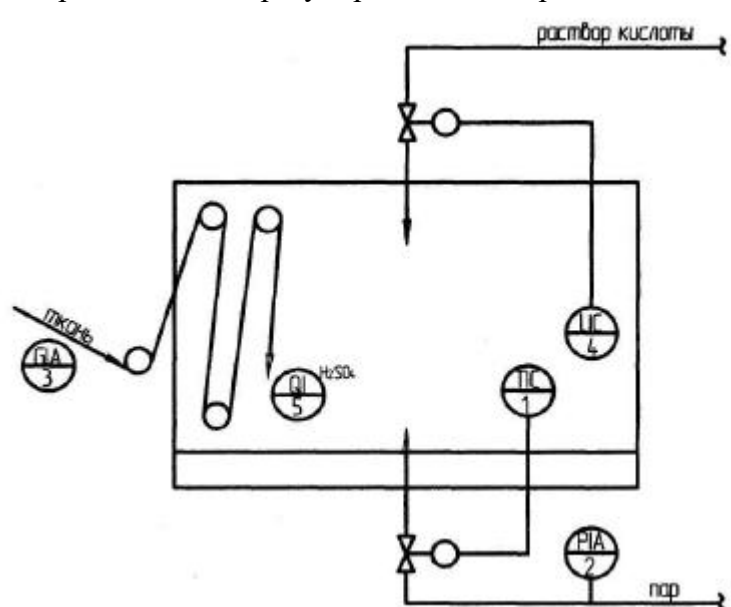
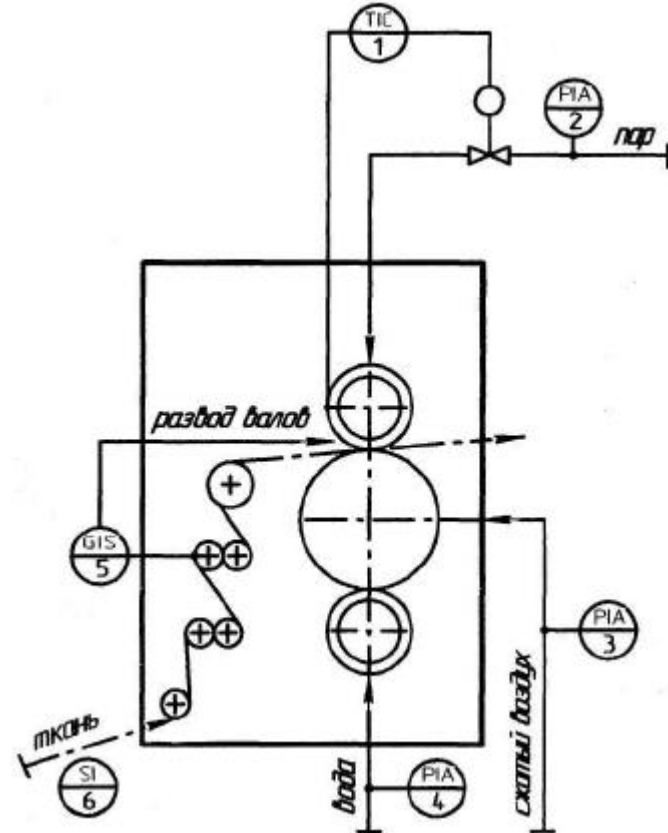
Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

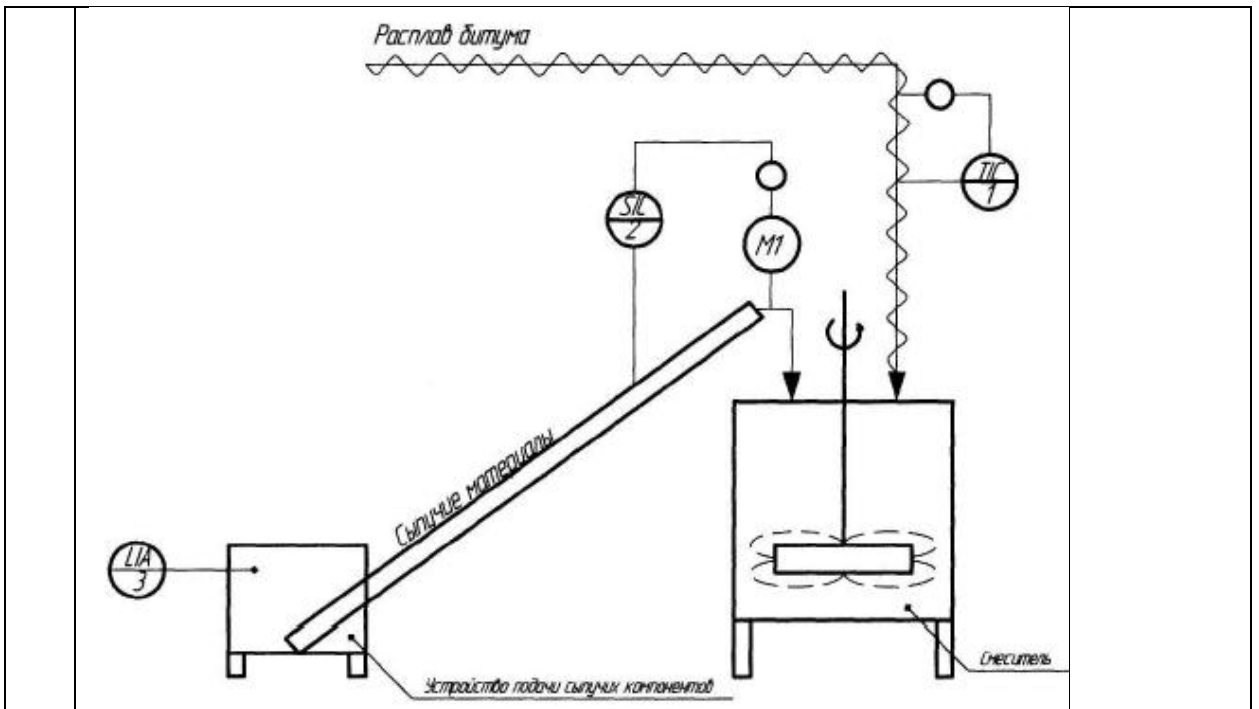
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Классификация приборов измерения уровня жидкостей и сыпучих веществ.	УК-2.В.2
2.	Магнитострикционные датчики уровня. Устройство и принцип действия.	УК-2.В.2
3.	Микроволновые радарные и волноводные датчики уровня. Область применения, устройство, характеристики.	УК-2.В.2
4.	Вибрационные и ротационные сигнализаторы уровня. Устройство и принцип действия.	УК-2.В.3
5.	Поплавковые сигнализаторы уровня. Классификация приборов. Принцип действия.	УК-2.В.3
6.	Оптические и волоконно-оптические сигнализаторы уровня.	УК-2.В.3
7.	Емкостные уровнемеры. Принципиальная схема уровнемера.	ОПК-2.У.1
8.	Ультразвуковые уровнемеры. Область применения и устройство.	ОПК-2.У.1

9.	Лазерные датчики уровня. Устройство, принцип действия, область применения.	ОПК-2.У.1
10.	Тензорезисторы и их применение в приборах давления.	ОПК-2.У.1
11.	Измерения давления и разряжения. Манометры с дистанционной передачей показаний. Область применения.	ОПК-3.В.1
12.	Расходомеры переменного перепада давления.	ОПК-3.В.1
13.	Расходомеры с мишенями. Устройство и принцип действия.	ОПК-3.В.1
14.	Кориолисовые расходомеры.	ОПК-3.В.1
15.	Вихревые и вихреакустические расходомеры.	ОПК-4.3.1
16.	Ультразвуковые расходомеры.	ОПК-4.3.1
17.	Электромагнитные расходомеры.	ОПК-4.3.1
18.	Классификация средств измерения температуры.	ОПК-4.3.1
19.	Вторичные приборы термометров сопротивления: равновесные мосты, автоматические электронные мосты.	ОПК-4.У.1
20.	Пьезоэлектрические преобразователи. Прямой и обратный пьезоэффект и их применение в измерительных устройствах.	ОПК-4.У.1
21.	Монохроматические и цветные пирометры излучения. Закономерности, положенные в основу их работы.	ОПК-4.У.1
22.	Принцип действия и устройство логометра.	ОПК-4.У.1
23.	Расходомеры постоянного перепада давления.	ОПК-4.У.2
24.	Гидростатические уровнемеры. Область применения и устройство. Измерения уровня агрессивных сред.	ОПК-4.У.2
25.	Пирометры полного излучения.	ОПК-4.У.2
26.	Квазимонохроматические и цветные пирометры излучений.	ОПК-4.У.2
27.	Измерительные цепи в виде неравновесных мостов, постоянного и переменного тока. Условия равновесия мостовых схем.	ОПК-4.У.3
28.	Методы и приборы для анализа состава и измерения свойств веществ. Классификация и общая характеристика методов.	ОПК-4.У.3
29.	Кондуктометрический и потенциометрический методы анализа.	ОПК-4.У.3
30.	Поплавковые и весовые плотнометры.	ОПК-4.У.3
31.	По свернутой схеме автоматизации термофиксационной камеры описать точки контроля и каналы регулирования. Выбрать датчик измерения давления пара (0,5–0,6МПа).	ОПК-4.В.1

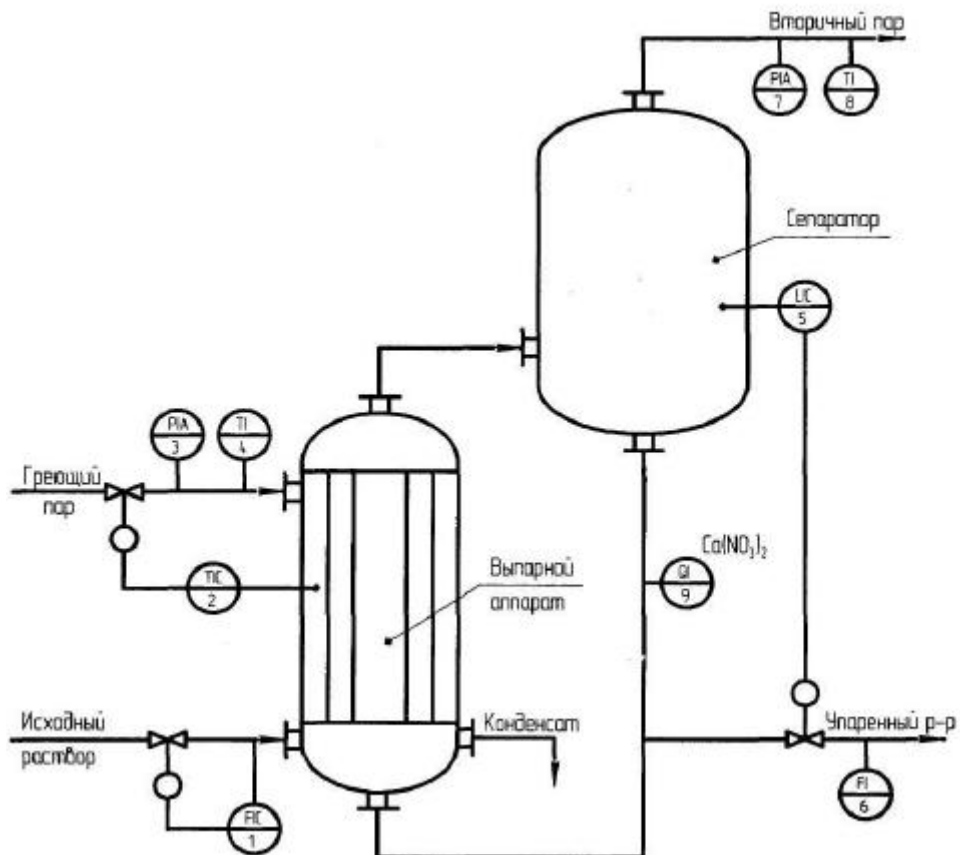


32.	<p>По свернутой схеме автоматизации кисловочной ванны описать точки контроля и каналы регулирования. Выбрать датчик обрыва ткани.</p> 	ОПК-4.В.1
33.	<p>По свернутой схеме автоматизации отделочного каландра описать точки контроля и каналы регулирования. Выбрать датчик скорости движения ткани (25–125м/мин).</p> 	ОПК-4.В.1
34.	<p>По свернутой схеме автоматизации технологического процесса получения материала «Визомат» описать точки контроля и каналы регулирования. Выбрать датчик уровня (0–3м).</p>	ОПК-4.В.1



35. По свернутой схеме автоматизации выпарной установки описать точки контроля и каналы регулирования. Выбрать датчик температуры вторичного пара (100–150 °С).

ОПК-4.В.1



Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Какие сигналы используются системой регулирования для формирования управляющего воздействия при управлении по возмущению? Варианты ответов: 1. Сигнал задания. 2. Значение регулируемого параметра. 3. Сигнал по внешнему возмущению.	УК-2.В.2
2.	Чему будет равна передаточная функция системы, образованной последовательным соединением звеньев? Варианты ответов: 1. Передаточной функции звена с наибольшим коэффициентом усиления. 2. Сумме передаточных функций звеньев. 3. Произведению передаточных функций звеньев.	УК-2.В.2
3.	Из уравнения динамики (дифференциального уравнения) системы управления можно получить уравнение статики системы, приравняв в нем все производные к Варианты ответов: 1. Нулю. 2. Бесконечности. 3. Единице. 3. Постоянной.	УК-2.В.2
4.	$W(i\omega)$ обозначают: Варианты ответов: 1. Передаточную функцию. 2. Переходную функцию. 3. Амплитудно-фазовую характеристику.	УК-2.В.2
5.	Зависимость выходного параметра объекта от входного называется: Варианты ответов: 1. Статической характеристикой. 2. Импульсной характеристикой. 3. Динамической характеристикой. 4. Частотной характеристикой.	УК-2.В.2
6.	Что такое АСУ? Варианты ответов: 1. Автоматизированная система управления. 2. Автоматическая система управления. 3. Автомеханическая система управления.	УК-2.В.2

7.	<p>Какое преобразование позволяет получить из передаточной функции комплексную частотную характеристику?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обратное преобразование Лапласа.</li> <li>2. Замена переменной <math>s</math> на <math>i\omega</math>.</li> <li>3. Прямое преобразование Лапласа.</li> </ol>	УК-2.В.2
8.	<p>Укажите свойства, характерные для объектов с самовыравниванием:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переходная характеристика непрерывно возрастает.</li> <li>2. Импульсная характеристика при бесконечном времени возвращается к исходному значению.</li> <li>3. Коэффициент усиления имеет конечное значение.</li> </ol>	УК-2.В.2
9.	<p>Целью функционирования следящей АСР является:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект.</li> <li>2. Изменение регулируемой величины в соответствии с заранее неизвестной величиной на входе АСР.</li> <li>3. Изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией.</li> </ol>	УК-2.В.2
10.	<p>Зависимость выходного параметра объекта от времени при подаче на вход дельта-функции называется:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статической характеристикой.</li> <li>2. Импульсной характеристикой.</li> <li>3. Частотной характеристикой.</li> </ol>	УК-2.В.2
11.	<p>Передаточной функцией системы называется:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение выходного сигнала ко входному сигналу.</li> <li>2. Отношение преобразованного по Лапласу выходного сигнала к преобразованному по Лапласу входному сигналу.</li> <li>3. Отношение преобразованного по Лапласу входного сигнала к преобразованному по Лапласу выходному сигналу.</li> </ol>	УК-2.В.3
12.	<p>Частный случай управления, направленный на поддержание параметров ТП в заданных пределах или изменяющихся по заданному закону, называется:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Управление.</li> <li>2. Регулирование.</li> <li>3. Устойчивость.</li> </ol>	УК-2.В.3
13.	<p>По виду управляющего сигнала, вырабатываемого автоматическим регулятором АСР бывают:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Релейные.</li> <li>2. Непрерывные.</li> <li>3. Дискретные.</li> </ol>	УК-2.В.3
14.	<p>Частотные характеристики можно получить из:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функции Хевисайда.</li> <li>2. Дельта-функции.</li> <li>3. Передаточной функции.</li> </ol>	УК-2.В.3
15.	<p>Если объект подчиняется принципу суперпозиции, то он считается:</p>	УК-2.В.3

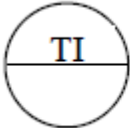
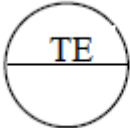
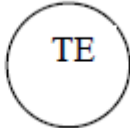
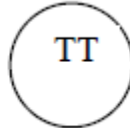
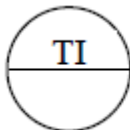
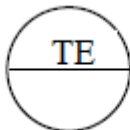
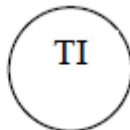
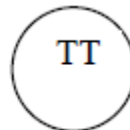
	<p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стационарным.</li> <li>2. Линейным.</li> <li>3. Нелинейным.</li> </ol>	
16.	<p>По критерию Найквиста замкнутая система будет устойчива, если годограф ... системы не охватывает точку с координатами <math>(-1; i0)</math> при изменении <math>\omega</math> от 0 до <math>\infty</math>.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разомкнутой.</li> <li>2. Замкнутой.</li> <li>3. Линейной.</li> </ol>	УК-2.В.3
17.	<p>Интервал времени от начала переходного процесса до момента, когда отклонение выходной величины от ее нового установившегося значения становится меньше определенной достаточно малой величины, называется:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Время регулирования.</li> <li>2. Степень затухания.</li> <li>3. Перерегулирование.</li> </ol>	УК-2.В.3
18.	<p>К частотным критериям не относится критерий:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найквиста.</li> <li>2. Михайлова.</li> <li>3. Раусса-Гурвица.</li> </ol>	УК-2.В.3
19.	<p>Единицей измерения давления является:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кг/м<sup>3</sup>.</li> <li>2. м<sup>3</sup>/ч.</li> <li>3. Н/м<sup>2</sup>.</li> </ol>	УК-2.В.3
20.	<p>Избыточное давление измеряется:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Барометром.</li> <li>2. Вакуумметром.</li> <li>3. Манометром.</li> <li>4. Напорометром.</li> </ol>	УК-2.В.3
21.	<p>Атмосферное давление измеряется:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Барометром.</li> <li>2. Вакуумметром.</li> <li>3. Манометром.</li> <li>4. Напорометром.</li> </ol>	ОПК-4.3.1
22.	<p>В чем измеряется объемный расход?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. л/ч.</li> <li>2. м<sup>3</sup>/ч.</li> <li>3. кг/м<sup>3</sup>.</li> </ol>	ОПК-4.3.1
23.	<p>Что такое измерение?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это оценка размера физической величины, выраженная некоторым числом.</li> <li>2. Это нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.</li> </ol>	ОПК-4.3.1

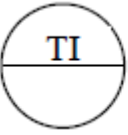
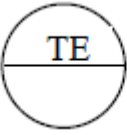
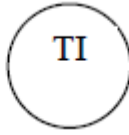
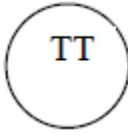
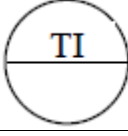
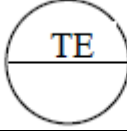
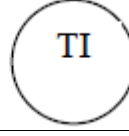
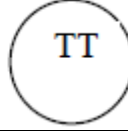
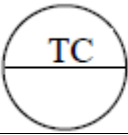
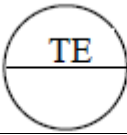
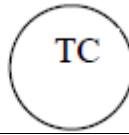
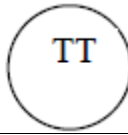
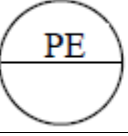
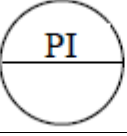
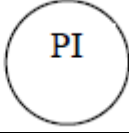

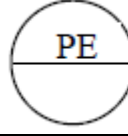
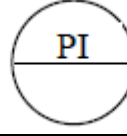
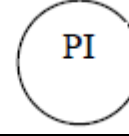
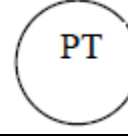
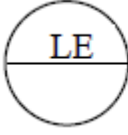
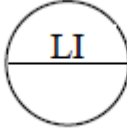
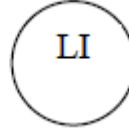
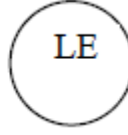
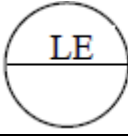
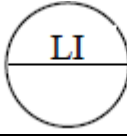
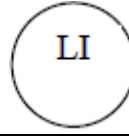
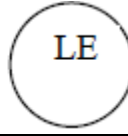
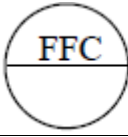



	<p>3. Это определение качественных и количественных характеристик материальных объектов.</p> <p>4. Это аналитическое определение значения физической величины.</p>	
24.	<p>Что такое абсолютная погрешность?</p> <p>Варианты ответов: 1. Это отношение измеренного и нормированного значения физической величины.</p> <p>2. Это отношение измеренного и действительного значения физической величины.</p> <p>3. Это разность между измеренным и действительным значением физической величины.</p>	ОПК-4.3.1
25.	<p>Что такое относительная погрешность?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. Это разность между измеренным и действительным значением физической величины.</p> <p>2. Это отношение абсолютной погрешности и нормированного значения измеряемой величины, выраженное в %.</p> <p>3. Это отношение измеренного и нормированного значения физической величины.</p> <p>4. Это отношение абсолютной погрешности и действительного значения измеряемой величины, выраженное в %.</p>	ОПК-4.3.1
26.	<p>Что такое приведенная погрешность?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. Это разность между измеренным и действительным значением физической величины.</p> <p>2. Это отношение измеренного и действительного значения физической величины.</p> <p>3. Это отношение абсолютной погрешности и нормированного значения измеряемой величины, выраженное в %.</p> <p>4. Это отношение абсолютной погрешности и действительного значения измеряемой величины, выраженное в %.</p>	ОПК-4.3.1
27.	<p>Что такое массовый расход?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. Это масса вещества, проходящего через сечение трубопровода за определенный промежуток времени.</p> <p>2. Это объем вещества, проходящего через сечение трубопровода в единицу времени.</p> <p>3. Это масса вещества, проходящего через сечение трубопровода в единицу времени.</p> <p>4. Это объем вещества, проходящего через сечение трубопровода за определенный промежуток времени.</p>	ОПК-4.3.1
28.	<p>Что такое избыточное давление?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. Разность между барометрическим давлением и разряжением.</p> <p>2. Разность между разряжением и барометрическим давлением.</p> <p>3. Разность между абсолютным и барометрическим давлениями.</p> <p>4. Разность между барометрическим и абсолютным давлениями.</p>	ОПК-4.3.1
29.	<p>Уровнемеры, основанные на принципе отражения от контролируемой поверхности электромагнитных колебаний сверхвысокочастотного (микроволнового) диапазона, называются:</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. Лазерные датчики уровня.</p> <p>2. Ультразвуковые уровнемеры.</p>	ОПК-4.3.1

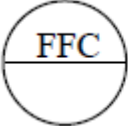

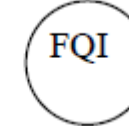



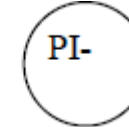
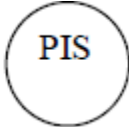
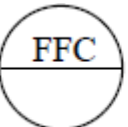


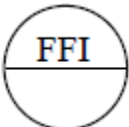
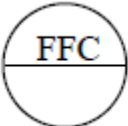
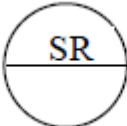

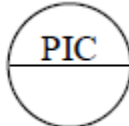
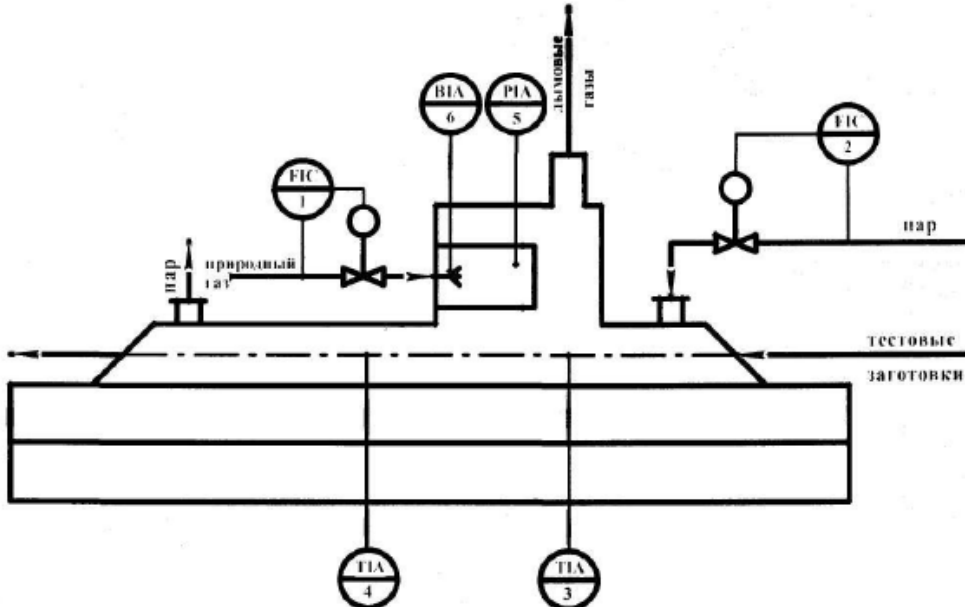
	3. Радарные датчики уровня. 4. Радиоизотопные уровнемеры.	
30.	Сигнализаторы уровня, принцип действия которых основан на различии резонансных колебаний чувствительного элемента (колебательной вилки) в газовой среде и в жидкости (сыпучем веществе), называются: Варианты ответов: 1. Кондуктометрические сигнализаторы уровня. 2. Ультразвуковые сигнализаторы уровня. 3. Оптические сигнализаторы уровня. 4. Вибрационные сигнализаторы уровня.	ОПК-4.3.1
31.	Расходомеры, принцип действия которых основан на зависимости расхода измеряемой среды от перепада давления в сужающем устройстве, устанавливаемом в трубопроводе, называются: Варианты ответов: 1. Расходомеры постоянного перепада давления. 2. Расходомеры переменного перепада давления. 3. Расходомеры переменного уровня. 4. Расходомеры скоростного напора.	ОПК-2.У.1
32.	Зависимость выходной величины измерительного преобразователя от входной, задаваемая аналитическим выражением (графиком или таблицей), называется: Варианты ответов: 1. Разрешающая способность. 2. Чувствительность. 3. Функция преобразования. 4. Воспроизводимость.	ОПК-2.У.1
33.	Наименьшее изменение входного сигнала, которое может быть измерено преобразователем, называется: Варианты ответов: 1. Разрешающая способность. 2. Чувствительность. 3. Функция преобразования. 4. Воспроизводимость.	ОПК-2.У.1
34.	Зависимость между установившимися значениями входной и выходной величин называется: Варианты ответов: 1. Статическая характеристика датчика. 2. Динамическая характеристика датчика. 3. Функция преобразования.	ОПК-2.У.1
35.	Для чего предназначены образцовые средства измерений? Варианты ответов: 1. Для практических измерений. 2. Для поверки рабочих средств измерений. 3. Для хранения и воспроизведения единиц физических величин.	ОПК-2.У.1
36.	Что такое прямые измерения? Варианты ответов: 1. Это измерения, которые выполняются один раз. 2. Это измерения, проводимые только с помощью рабочих средств измерений. 3. Это измерения, при которых искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных.	ОПК-2.У.1

	4. Это измерения, при которых искомое значение величины находят на основании известной зависимости между несколькими величинами.	
37.	<p>Что такое косвенные измерения?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это измерения, результат которых получают путем обработки результатов ряда следующих друг за другом измерений одной и той же величины.</li> <li>2. Это измерения изменяющейся во времени величины.</li> <li>3. Это измерения, при которых искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям.</li> <li>4. Это измерения, проводимые только с помощью образцовых средств автоматизации.</li> </ol>	ОПК-3.В.1
38.	<p>Для чего применяется мостовая измерительная схема?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для измерения напряжения.</li> <li>2. Для измерения сопротивления.</li> <li>3. Для измерения тока.</li> <li>4. Для измерения мощности.</li> </ol>	ОПК-3.В.1
39.	<p>К генераторным преобразователям относятся:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реостатные.</li> <li>2. Тензорезисторные</li> <li>3. Термоэлектрические</li> <li>4. Емкостные.</li> </ol>	ОПК-3.В.1
40.	<p>Какому уровню жидкости в резервуаре соответствует максимальный перепад гидростатических давлений при использовании манометрического уровнемера?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Верхнему уровню жидкости в резервуаре.</li> <li>2. Нижнему уровню жидкости в резервуаре.</li> <li>3. Среднему уровню жидкости в резервуаре.</li> <li>4. Номинальному уровню жидкости в резервуаре.</li> </ol>	ОПК-3.В.1
41.	<p>В каких точках осуществляется отбор давлений для измерения перепада давлений на сужающем устройстве?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В местах, где перепад давлений минимален.</li> <li>2. В местах, где минимальны потери давлений.</li> <li>3. Непосредственно до и после сужающего устройства.</li> <li>4. В местах, где перепад давления максимален.</li> </ol>	ОПК-3.В.1
42.	<p>К чему приводит деформация тензометрического преобразователя?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. К изменению индуктивности преобразователя.</li> <li>2. К изменению емкости и индуктивности преобразователя.</li> <li>3. К изменению сопротивления преобразователя.</li> <li>4. К изменению емкости преобразователя.</li> </ol>	ОПК-3.В.1
43.	<p>Датчик, который сам вырабатывает выходной сигнал и не требует подключения к внешнему источнику энергии, называется:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметрический.</li> <li>2. Генераторный.</li> </ol>	ОПК-4.У.1

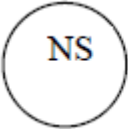
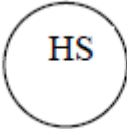

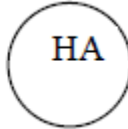
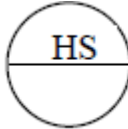
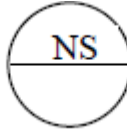
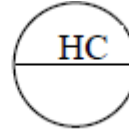
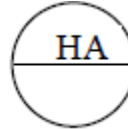
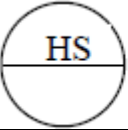
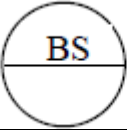
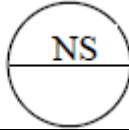
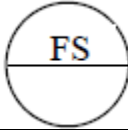
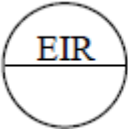
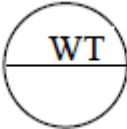
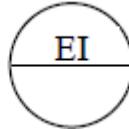
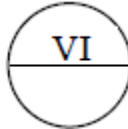
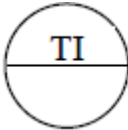
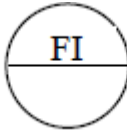
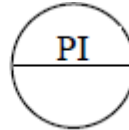
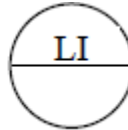
	3. Унифицированный. 4. Нормирующий.	
44.	<p>Датчик, который изменяет какой-либо из своих параметров под воздействием самой измеряемой величины и требует подключения к какому-либо внешнему источнику энергии, называется:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметрический.</li> <li>2. Генераторный.</li> <li>3. Унифицированный.</li> <li>4. Нормирующий.</li> </ol>	ОПК-4.У.1
45.	<p>Что такое измерительный прибор?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем.</li> <li>2. Это средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки или хранения.</li> <li>3. Это средство измерения, предназначенное для хранения и воспроизведения физической величины заданного размера.</li> <li>4. Это совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связей.</li> </ol>	ОПК-4.У.2
46.	<p>Что такое измерительный преобразователь?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем.</li> <li>2. Это средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки или хранения.</li> <li>3. Это совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки и передачи на расстояние.</li> <li>4. Это средство измерения, предназначенное для хранения и воспроизведения физической величины заданного размера.</li> </ol>	ОПК-4.У.2
47.	<p>Что такое измерительная система?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки и передачи на расстояние.</li> <li>2. Это средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки или хранения.</li> <li>3. Это совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем.</li> <li>4. Это средство измерения, предназначенное для хранения и воспроизведения физической величины заданного размера.</li> </ol>	ОПК-4.У.3

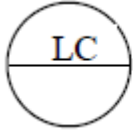
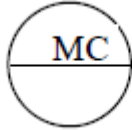
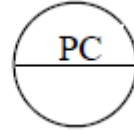
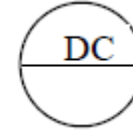
48.	Каковы пределы применения платинородий-платиновых термопар (ТПП) Варианты ответов: 1. 0 ... +1300 °С. 2. +300 ... +1600 °С. 3. 0 ... +2200 °С. 4. -200 ... +600 °С.	ОПК-4.У.3
49.	Каковы пределы применения медных термометров сопротивления? Варианты ответов: 1. - 200 ... +650 °С. 2. - 50 ... +180 °С. 3. 0 ... +800 °С. 4. 0 ... + 200 °С.	ОПК-4.У.3
50.	Применение какого устройства обеспечивает наименьшее значение потери давлений? Варианты ответов: 1. Стандартной диафрагмой с коническим расширением к выходу потока. 2. Сопла Вентури. 3. Стандартной диафрагмой без конического расширения к выходу потока. 4. Сопла.	ОПК-4.У.3
51.	Изменяется ли ЭДС термопары при включение в ее цепь вторичного прибора? Варианты ответов: 1. Не изменяется ни при каких условиях. 2. Изменяется. 3. Не изменяется, если температуры рабочего и холодного спаев равны. 4. Не изменяется, если температуры вновь образованных спаев одинаковы.	ОПК-4.У.3
52.	Чему равен выходной сигнал ультразвукового расходомера? Варианты ответов: 1. Равен квадрату скорости потока. 2. Прямо пропорционально скорости потока. 3. Обрато пропорционально скорости потока.	ОПК-4.У.3
53.	Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения температуры, установленный по месту Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-2.У.1
54.	Прибор для измерения температуры показывающий, установленный по месту Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-2.У.1
55.	Прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите Варианты ответов:	ОПК-2.У.1

	1.  2.  3.  4. 	
56.	Прибор для измерения температуры бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-2.У.1
57.	Регулятор температуры бесшкальный, установленный по месту Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-2.У.1
58.	Прибор для измерения давления (разрежения) показывающий, установленный по месту Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-3.В.1
59.	Прибор для измерения давления (разрежения) бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-3.В.1
60.	Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения уровня, установленный по месту Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-3.В.1
61.	Прибор для измерения уровня показывающий, установленный по месту Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-3.В.1
62.	Прибор для измерения расхода интегрирующий, с устройством для выдачи сигнала после прохождения заданного количества вещества, установленный по месту Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-3.В.1
63.	Прибор для измерения расхода интегрирующий, установленный по месту	ОПК-4.У.1

	<p>Варианты ответов:</p> <p>1.  2.  3.  4. </p>	
64.	<p>Прибор для измерения давления (разрежения) показывающий с контактным устройством, установленный по месту</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1.  2.  3.  4. </p>	ОПК-4.У.2
65.	<p>Прибор для измерения соотношения расходов регистрирующий, установленный на щите</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1.  2.  3.  4. </p>	ОПК-4.У.3
66.	<p>Регулятор соотношения расходов, установленный на щите</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1.  2.  3.  4. </p>	ОПК-4.У.3
67.	<p>Что служит управляющим воздействием в контуре поддержания расхода пара на хлебопекарную печь?</p>  <p>Варианты ответов:</p> <p>1. Изменение подачи газа на печь.  2. Изменение подачи пара на печь.  3. Изменение отбора отработанных газов из печи.</p>	ОПК-4.В.1
68.	<p>Сколько контуров регулирования в схеме автоматизации сушильного барабана?</p>	ОПК-4.В.1

	<p>Варианты ответов:  1. 1 контур.  2. 2 контура.  3. 3 контура.  4. 4 контура.</p>	
69.	<p>Укажите параметр, по которому предусмотрена функция его суммирования за определенный промежуток времени</p> <p>Варианты ответов:  1. Температура.  2. Расход.  3. Уровень.</p>	ОПК-4.В.1
70.	<p>Контуры технологического оборудования и трубопроводные коммуникации на схеме автоматизации рекомендуется выполнять линиями толщиной</p> <p>Варианты ответов:</p>	

	1. 0,5 ÷ 0,6 мм. 2. 0,6 ÷ 1,5 мм. 3. 1,6 ÷ 2 мм. 4. 2,5 мм.	
71.	Исполнительный механизм обозначается окружностью размерами Варианты ответов: 1. 3 мм. 2. 5 мм. 3. 6 мм. 4. 10 мм.	
72.	Прибор автоматизации обозначается окружностью размерами Варианты ответов: 1. 5 мм. 2. 6 мм. 3. 10 мм. 4. 12 мм.	
73.	Пусковая аппаратура для управления эл. двигателем Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-3.В.1
74.	Аппаратура, предназначенная для ручного дистанционного управления, снабженная устройством для сигнализации, установленная на щите Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-3.В.1
75.	Прибор для контроля погасания факела в печи бесшкальный, с контактным устройством, установленный на щите Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-3.В.1
76.	Вольтметр показывающий, установленный на щите Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-3.В.1
77.	Логометр показывающий, установленный на щите КИПиА Варианты ответов: 1.  2.  3.  4. 	ОПК-3.В.1
78.	Регулятор влажности, установленный на щите КИПиА Варианты ответов:	ОПК-3.В.1

	1. 	2. 	3. 	4. 	
--	--	--	---	--	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления;
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Выделяются следующие виды лекций:

- Вводная лекция

Вводная лекция к дисциплине знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе дисциплин. В ходе такой лекции связывается теоретический

и практический материал с практикой будущей работы, рассказывается общая методика работы над курсом, предлагаются литературные источники, помогающие усвоению материала дисциплины и освоению компетенций, ставятся научные проблемы, выдвигаются гипотезы, определяется форма текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вводная лекция к разделу. Аналогично вводной лекции к дисциплине раскрывает ряд вопросов, но связанных не с дисциплиной в целом, а с тематикой конкретного раздела.

- **Обзорная лекция**

Проводится с целью систематизации знаний на более высоком уровне, рассмотрения особо трудных вопросов дисциплины.

- **Проблемная лекция**

На данной лекции новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо "открыть". В рамках лекции создается проблемная ситуация, которую обучающие решают поэтапно с подсказками и помощью преподавателя.

- **Лекция вдвоем**

Эта разновидность лекции является продолжением и развитием проблемного изложения материала в диалоге двух преподавателей. Здесь моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических и практических вопросов двумя специалистами.

- **Лекция с заранее запланированными ошибками**

Данная лекция призвана активизировать внимание обучающихся, развивать их мыслительную деятельность, формировать умение выступать в роли экспертов.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы заложить в лекцию определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые обычно не выпячиваются, а как бы затушевываются. Задача обучающихся состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки, фиксировать и называть их в конце.

- **Лекция-пресс-конференция**

Преподаватель просит обучающихся задавать письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут обучающиеся формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формируются ответы.

- **Лекция-консультация**

Материал излагается в виде вопросов и ответов или вопросов, ответов и дискуссий.

Структура предоставления лекционного материала:

- **Вводная часть лекции**

Первое представление о лекции содержится уже в формулировке темы. Она должна быть краткой, выражать суть основной идеи, быть привлекательной по форме. Целесообразно здесь сказать на значение этой темы для последующего усвоения знаний и развития личности обучающихся, для будущей профессиональной деятельности. Далее можно сообщить цели лекции и ее план. Желательно сориентировать слушателей на последующий контроль знаний, полезно указать на связь нового материала с пройденным и предыдущим. Темп изложения этой части лекции, как правило, должен быть выше темпа изложения основного, что заставляет обучающихся психологически собраться и сосредоточиться. Вводная часть лекции обычно занимает 5-7 минут.

- **Основная часть лекции**

Переходу к изложению первого вопроса, как правило, должна предшествовать пауза. В это время лектор может проверить, все ли слушатели готовы к восприятию лекции (позы, выражения лиц, разговоры). Заметив обучающихся, не готовых к восприятию, опытные преподаватели произносят краткую мобилизующую фразу, останавливают взгляд на нерадивых, реже - называют фамилию, имя и не тратят время на длительные замечания.

Для того чтобы преодолеть потенциальную пассивность слушателей, необходимо всеми возможными способами придать лекции проблемный характер, побуждая слушателей к самостоятельной познавательной активности и творчеству.

К таким активным средствам можно отнести:

- обращение к обучающимся с вопросами, уточняющими понимание основных идей и фактов темы;
  - организацию мини-столкновений различных точек зрения по выдвинутым преподавателем положениям;
  - постановку вопросов, задач с множественностью решений и др.;
  - индивидуальный стиль изложения материала;
  - обеспечение обратной связи.
- Заключение

В процессе чтения лекции преподаватель должен позаботиться о ее завершении. Рассчитать время, а не прерывать лекцию на полуслове. Обычно для заключения материала бывает достаточно 5-7 минут. Завершая лекцию, преподаватель отвечает на вопросы слушателей, подводит итог, дает методические указания к самостоятельной работе, комментирует предлагаемую литературу. Заканчивать лекцию нужно конструктивно по содержанию и положительно по эмоциональному настрою. Обучающиеся должны уйти заинтересованными, заинтригованными, желающими опробовать завтра же предложения лектора, а также в хорошем настроении и активном тоне.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Лабораторные работы проводятся в форме практической подготовки. При выполнении лабораторных работ обучающиеся выполняют отдельные трудовые функции, связанные с будущей профессиональной деятельностью:

- принятие проектных решений;
- выполнение действий согласно инструкции, образцу или самостоятельно принятого решения;
- оформление отчетности.

Задание и требования к проведению лабораторных работ.

Задания и требования к лабораторным работам размещены в Личном кабинете ГУАП в разделе дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе.

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;

- цели и задачи работы;
- задание;
- схема алгоритма (при необходимости);
- текст программы (при необходимости);
- контрольные примеры (при необходимости);
- выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе.

- Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 32 с.
- Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (с изменениями от 09.01.2019) [Электронный ресурс] / Ивангородский филиал С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - Ивангород : 2019. - 37 с. URL: <http://ifguar.ru/rp/ReportsFormattingRules.pdf>, Личный кабинет ГУАП

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы.

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

- Консультация со слабоуспевающими обучающимися - предназначена для:
  - ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
  - разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
  - закрепления пройденного материала;
  - ликвидации академических задолженностей.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).

- Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:
  - расширения научного кругозора обучающихся;
  - рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
  - углубленного изучения материала курса;
  - помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
  - подготовки к участию в конкурсах и олимпиадах.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимся и преподавателем.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля успеваемости при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть")):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП" (допустимо применение любого количественного показателя оценки с приведением его к 100-процентной шкале):

- менее 55 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 55 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Дифференцированный зачет проводится в одной из следующих форм:

- в устной форме в виде ответа на вопросы
- в письменной форме в виде ответа на задачи
- в письменной форме в виде теста

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, дифференцированный зачет проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

Выполнение обучающимся лабораторных работ не в полном объеме может привести к понижению оценки за дисциплину из-за низкого уровня освоения компетенций:

- выполнение менее 75% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 1 балл;
- выполнение менее 50% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 2 балла;
- невыполнение лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 3 балла.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой