

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**
**Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

УТВЕРЖДАЮ



Директор

Электростальского института (филиала)

Московского политехнического университета

/О.Д. Филиппова/

«10» июля 2025г.

Рабочая программа дисциплины
«Автоматизация технологических процессов ОМД в металлургии»

Направление подготовки
22.03.02 «Металлургия»

Направленность образовательной программы
«Обработка металлов и сплавов давлением»
(набор 2025 года)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь 2025

1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 22.03.02 Металлургия.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 28.06.2020 №702;
- Образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия;
- учебным планом по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, профиль Обработка металлов и сплавов давлением

Дисциплина «Автоматизация и электрооборудование цехов ОМД» относится к числу учебных дисциплин, формирующих специальные профессиональные знания по направлению 22.03.02 «Металлургия».

ЦЕЛЬЮ освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов ОМД в металлургии» является обучение студентов методам, правилам и способам контроля основных технологических параметров металлургических агрегатов для выбора рациональных характеристик устройств автоматического контроля.

К основным **задачам** освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов ОМД в металлургии» следует отнести:

- дать основы теории автоматического регулирования и управления, их приложение к эксплуатации приборов и средств автоматизации металлургического производства;
- ознакомить с применением микропроцессорной техники, автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и автоматизированными системами управления производством (АСУ П) в металлургическом производстве.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов ОМД в металлургии» относится к дисциплинам (Б1.2) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов ОМД в металлургии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математика;
- Электротехника и электроника;
- Металлургические технологии;
- Оборудование технологических линий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

ПК-5	способность разрабатывать имитационные модели для контроля технического состояния КШО	<u>Индикаторы достижения компетенций:</u> ИПК-5.1 применяет знания систем ЕСКД, ЕСТД, методологии функционального моделирования и обработки статистических данных; ИПК-5.2 знает эталонные циклограммы, диагностические модели и типовые схемы измерения параметров основных механизмов КШО; ИПК-5.3 умеет составлять и анализировать технологические схемы, выбирать рациональное типовое решение для основных механизмов КШО; ИПК-5.4 владеет навыками настройки компьютерных программ и калибровки датчиков для контроля технического состояния основных механизмов КШО <u>В том числе:</u> ЗНАТЬ: понятие автоматического управления; состав и структуру автомата; принципы автоматического управления; типы и классификацию систем автоматического управления (САУ); методы измерений показателей и работы систем автоматизации процессов ОМД; методы расчета, принцип действия, устройство и правила эксплуатации современного электрооборудования цехов ОМД; УМЕТЬ: использовать информационные средства и технологии для осуществления контроля, регулирования и управления автоматизированными линиями металлургического производства; использовать современные вычислительные средства для анализа загрузки электропривода. ВЛАДЕТЬ: навыками применения теории автоматического управления для анализа САУ металлургических процессов; навыками применения информационных средств и технологий для решения профессиональных задач.
------	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Форма	№ п/п	Трудоемкость дисциплины в часах	Форма
-------	-------	---------------------------------	-------

обучения			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов	Лекции	Семинарские (практические) за- нятия	Лабораторные ра- боты	Самостоятельная работа	итогового контроля
Очная	4	7	144/4	54	18	36	-	90	Экзамен
Очно-заочная	5	9	144/4	16	4	8	4	128	Экзамен

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	
Аудиторные занятия (всего)	54	54	
В том числе:			
Лекции	18	18	-
Практические занятия	36	36	-
Лабораторные занятия	-	-	
Самостоятельная работа (всего)	90	90	-
В том числе:			
Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, законодательства, практических ситуаций)	24	24	-
Подготовка к контрольной работе, тестированию	26	26	-
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	22	22	-
Общая трудоемкость час / зач. ед.	144/4	144/4	-

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		9	
Аудиторные занятия (всего)	16	16	
В том числе:			
Лекции	4	4	-
Практические занятия	8	8	-
Лабораторные занятия	4	4	
Самостоятельная работа (всего)	128	128	-
В том числе:			
Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, законодательства, практических ситуаций)	64	64	-
Подготовка к контрольной работе, тестированию	46	46	-
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	22	22	-
Общая трудоемкость час / зач. ед.	144/4	144/4	-

5. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы теории автоматического управления.

Понятие автоматического управления; состав и структура автомата. Принципы автоматического управления. Проблемы современной теории автоматического управления. Типы и классификация систем автоматического управления (САУ).

Анализ непрерывных линейных САУ; способы описания (уравнения состояния,

передаточные функции, структурные схемы) и характеристики линейных систем; управляемость и наблюдаемость системы; оценки качества регулирования и устойчивости.

Анализ линейных импульсных САУ; понятие дискретного (прерывистого) автоматического управления; описание импульсных систем во временной и частотной областях.

Анализ линейных импульсных САУ; понятие дискретного (прерывистого) автоматического управления; описание импульсных систем во временной и частотной областях; цифровое управление, описание и характеристики цифрового регулятора.

Адаптивные системы.

Раздел 2. Управление техническими системами.

Особенности металлургического производства как объекта управления. Цель, задачи и стадии проектирования САР и АСУТП

Измерение основных технологических параметров в металлургии. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Функциональные схемы АСУТП.

Понятие оптимальных систем управления техническими объектами. Целевая функция оптимального автоматического управления и методы ее оптимизации.

Математическое описание систем управления. Модели динамических управляемых объектов. Технические средства САР и их классификация по функциональному назначению. Микропроцессоры в технических системах управления.

Лабораторные занятия

1. Элементарные динамические звенья, их соединение и устойчивость. Исследование модели САУ с помощью преобразования Лапласа.

2. Исследование тиристорного регулятора напряжения. Исследование релейного регулятора.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине представлен в Приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Литература
1	Алексеев. П.Л. Основы автоматизированного проектирования. Применение Mathcad для инженерных расчетов. – ЭПИ МИСиС, 2010. – 72с.
2	Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник.- М.: Альянс, 2013. – 496с.
3	Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: Учебное пособие. – СПб: Лань, 2017. – 368с. https://e.lanbook.com/book/95159#book_name

б) дополнительная литература

№ п/п	Литература
----------	------------

1	Математические основы теории автоматического управления. Под ред. Чемоданова Б.К. В 3-х томах. Том 1. М.: МГТУ, 2006г., 552 с.
2	Шишмарев В.Ю. Основы автоматического управления. М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 352 с.
3	Информационно-измерительная техника и электроника. / Под общ. ред. Раннева Г.Г. М.: Издательский центр «Академия», 2006г., 512с.
4	Белов М.П. и др. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. М.: Изд.Центр «Академия», 2004. – 576с.
5	Шандров Б.В., Чудаков А.Д. Технические средства автоматизации. М.: Изд.Центр «Академия», 2007. – 368с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы
 PTC MathCAD; Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
 Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian.
 Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

Электронные ресурсы:

1	www.e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Лань»
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (https://biblioclub.ru)
3	http://cyberleninka.ru Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
4	Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте www.mami.ru в разделе «Библиотека Московского Политеха» (http://lib.mami.ru/ebooks/).
5	Национальная электронная библиотека (http://нэб.рф)
6	ЭБС «Юрайт» (www.urait.ru)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
56.	Автоматизация технологического производства ОМД в металлургии	Учебная аудитория лекционного типа № 1508, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
		Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1503, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
		Лаборатория «Теплотехника» № 2104,	Комплект мебели, комплект стендов и приборов для исследования тепловых процессов 5 стендов

		лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	№№ 4–8
--	--	--	--------

9. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов ОМД в металлургии» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка, представление и обсуждение индивидуальных заданий на лабораторных работах;

- использование интерактивных форм текущего контроля в виде выполнения практических заданий;

- лекции в интерактивной форме.

- проведение мастер-классов экспертов и специалистов;

- выполнение и защита лабораторных работ.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

10.1. Методические указания для обучающихся при работе на семинаре

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятель-

ная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы, и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. 2. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного мате-

риала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

11. Особенности реализации дисциплины «Автоматизация технологических процессов ОМД в металлургии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 22.03.02 «Металлургия».

Программа обсуждена на заседании кафедры ММТ 23.06.2025, протокол № 11

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

Направление подготовки
22.03.02 «Металлургия»

Направленность образовательной программы
«Обработка металлов и сплавов давлением»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Виды профессиональной деятельности:
технологический;
организационно-управленческий;
проектный.

Кафедра: «Машиностроительные и металлургические технологии»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Автоматизация технологических процессов ОМД в металлургии»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-5	способность разрабатывать имитационные модели для контроля технического состояния КШО

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1. Критерии оценки ответа на экзамене

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-5 - способность разрабатывать имитационные модели для контроля технического состояния КШО				
Знать: информационное обеспечение и принципы построения информационных систем управления технологическими процессами в металлургии.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний информационного обеспечения и принципов построения информационных систем управления технологическими процессами в металлургии.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний информационного обеспечения и принципов построения информационных систем управления технологическими процессами в металлургии. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний информационного обеспечения и принципов построения информационных систем управления технологическими процессами в металлургии. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний информационного обеспечения и принципов построения информационных систем управления технологическими процессами в металлургии. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: использовать процессный подход; планировать и	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений использовать	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений использовать

организовывать работу, координировать ее выполнение, принимать решения.	процессный подход; планировать и организовывать работу, координировать ее выполнение, принимать решения.	процессный подход; планировать и организовывать работу, координировать ее выполнение, принимать решения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	использовать процессный подход; планировать и организовывать работу, координировать ее выполнение, принимать решения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	процессный подход; планировать и организовывать работу, координировать ее выполнение, принимать решения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации	Обучающийся владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дан-

ной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

3.Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

Экзамен

1. Функциональная схема САУ. Понятие объекта и субъекта управления.
2. Передаточная функция САУ.
3. Переходная функция САУ.
4. Переходная функция САУ. Основные показатели качества процесса управления.
5. Типовые элементарные звенья.
6. Способы соединения элементов в составе САУ.
7. Устойчивость линейных САУ. Необходимое условие устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова.
8. Устойчивость линейных САУ. Необходимое условие устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица.
9. Качество процесса управления. Основные показатели качества.
10. Качество процесса управления. Косвенные оценки качества. Корневые оценки.
11. Качество процесса управления. Косвенные оценки качества. Частотные оценки.
12. Качество процесса управления. Косвенные оценки качества. Интегральные оценки.
13. Точность САУ. Статические и астматические САУ.
14. Синтез линейных САУ. Параметрический синтез.
15. Диаграмма Вышеградского.
16. Нелинейные САУ. Переходные процессы в нелинейных САУ.
17. Нелинейные САУ. Типовые нелинейные статические характеристики.
18. Нелинейные САУ. Линеаризация статической характеристики нелинейной САУ.
19. Нелинейные САУ. Авто колебания в нелинейных САУ.
20. Нелинейные САУ. Исследование нелинейных САУ методом фазовой плоскости.
21. Фазовая плоскость. Фазовые портреты линейных САУ.
22. Фазовая плоскость. Фазовые портреты нелинейных САУ.

Текущий контроль

Устный опрос

Раздел 1. Основы теории автоматического управления.

1. Статические характеристики объектов регулирования и элементов систем.
2. Динамические характеристики объектов регулирования и элементов систем.
3. Возмущения технологического процесса.
4. Классификация систем автоматического управления.
5. Структурные схемы систем автоматического управления.
6. Преобразование структурных схем систем управления.
7. Уравнение движения систем управления.
8. Типовые звенья систем управления.
9. Устойчивость.
10. Выделение областей устойчивости.
11. Приближенное определение формы переходного процесса.
12. Исследование движения линейных систем на фазовой плоскости.
13. Классификация импульсных систем регулирования.
14. Устойчивость и качество регулирования импульсных систем.
15. Исследование движения нелинейных систем на фазовой плоскости.
16. Исследование нелинейных систем методом гармонического баланса.
17. Понятие об оптимальном управлении.
18. Методы синтеза оптимальных систем.
19. Оптимальное управление объектами с распределенными параметрами.
20. Самонастраивающиеся системы управления.

Раздел 2. Управление техническими системами.

1. Объекты управления.
2. Экспериментальное определение динамических и статических характеристик объектов.
3. Показатели качества управления.
4. Формирование закона регулирования.
5. Параметры настройки.
6. Передаточные функции замкнутых систем регулирования.
7. Выбор закона регулирования.
8. Выбор параметров и законов регулирования.
9. Понятие о синтезе автоматических систем.
10. Синтез корректирующих устройств.
11. Введение дополнительных контуров управления.
12. Применение компенсации возмущений.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Перечень тем контрольных заданий (примерная тематика)

№ п/п	Тема
1	Назначение и структура ERP системы
2	Назначение и структура SCADA системы
3	Назначение и структура MES системы
4	Составить схему автоматизации предложенного технологического процесса, выбрать оборудование для ее реализации

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными недочётами; выполнение от 90% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 90 %.

Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибками; выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%.

Тематика лабораторных работ

1. Элементарные динамические звенья, их соединение и устойчивость. Исследование модели САУ с помощью преобразования Лапласа.
2. Исследование тиристорного регулятора напряжения. Исследование релейного регулятора.

Критерии оценки лабораторной работы

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Темы рефератов

1. Типовые звенья; структурные схемы САУ.
2. Типовые передаточные функции САР.
3. Анализ передаточных функций звеньев САР.
4. Функциональная схема САУ.
5. Понятие объекта и субъекта управления.
6. Передаточная функция САУ.
7. Переходная функция САУ.
8. Переходная функция САУ.
9. Основные показатели качества процесса управления.
10. Типовые элементарные звенья.
11. Способы соединения элементов в составе САУ.
12. Технические средства САР и их классификация по функциональному назначению.
13. Математическое описание систем управления.
14. Микропроцессоры в технических системах управления.

Критерии оценки реферата

Оценка	Критерий оценки
Отлично	Цель написания реферата достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и полно обоснована. Студент демонстрирует способность анализировать материал. Реферат выполнен согласно требованиям.
Хорошо	Цель и задачи выполнения реферата достигнуты. Актуальность темы реферата подтверждена. Реферат выполнен с незначительными отклонениями от требований методических указаний.
Удовлетворительно	Цель и задачи реферата достигнуты частично. Актуальность темы реферата определена неубедительно. Студент не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказы-

	вал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.
Неудовлетворительно	Цель и задачи исследования в реферате не достигнуты. Актуальность темы реферата не указана. Студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу