



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация N 2 "Подземная разработка рудных месторождений"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	5

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04
ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и
транспортно-технологических комплексов
27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

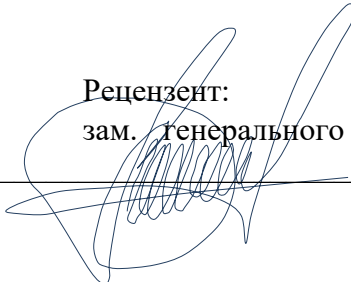
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Согласовано:
Зав. кафедрой Разработки месторождений полезных ископаемых

 С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры ГМиТТК,  С.В. Подболотов

Рецензент:
зам. генерального директора ООО "УралЭнергоРесурс" , канд. техн. наук
 И.С. Туркин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

формирование у студентов знаний основ автоматизации и общих закономерностей электроэнергетики функционирования электроэнергетических цепей и систем электро-снабжения горных предприятий

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Автоматизация и электрификация горного производства входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Электротехника

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Научно-исследовательская работа

Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Автоматизация и электрификация горного производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
Знать	- способы автоматизированных систем управления производством; - системотехнические основания автоматизации горных машин; - науковедческие основания автоматизации горного оборудования.
Уметь	- выделять стадии, фазы и этапы организации автоматизации горного оборудования; - разрабатывать физические и математические модели горных машин, их приводов, систем автоматических процессов.
Владеть	- навыками демонстрации результатов комплексного исследования автоматизированных процессов горных машин; - навыками планирования, проектирования и осуществления комплексных междисциплинарных исследований автоматизации горного производства.
ПК-14	готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
Знать	основные понятия и термины электрификации горных предприятий основные технико-экономические показатели электрохозяйства горных предприятий понимать тенденции и закономерности развития электрифицированных производственных процессов на горном предприятии, основные факторы и условия их функционирования

Уметь	производить сборку простых электрических схем лабораторных установок анализировать работу систем электроснабжения использовать общие принципы электроснабжения в своей профессиональной деятельности
Владеть	основными методами выбора электрооборудования для конкретных условий горного предприятия основными методами расчета и выбора элементов системы электроснабжения горных машин основными методами расчета систем электроснабжения горных предприятий с целью обеспечения системного подхода к решению экономических проблем горного предприятия в области электрификации и электроснабжения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,7 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 131,4 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Автоматизация								
1.1 Практика автоматизации на горном производстве	5	0,25				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные коммуникационные сети	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	

1.2 Системы автоматического контроля. Датчики и преобразователи	0,2 5	1/0,25И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные сети)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	
1.3 Автоматический контроль уровней и расходов продуктов	0,2 5			Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные сети)	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	
1.4 Контроль свойств суспензий и состава жидких и твердых сред	0,2 5			Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные сети)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	

1.5 Вторичные приборы. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы		0,25	1			Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные коммуникационные сети)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	
1.6 Принципы разработки схем автоматизации. Используемые ГОСТы		0,25				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные коммуникационные сети)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	
Итого по разделу		1,5	2/0,25И					
2. Электрификация								
2.1 Введение. Обзор состояния электрификации горных производств, краткая история электрификации горного дела. Достижения науки и техники в области электрификации горных производств. Основные цели и задачи курса и его взаимосвязь с другими дисциплинами.	5	0,25	0,25/0,25И		25	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные коммуникационные сети)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПК-14

2.2 Общие вопросы электрификации горных производств.	0,7 5	0,25/0,25 И		20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные коммуникационные сети)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПК-14, ОК-1
2.3 Особенности электроснабжения горных производств. Характеристика условий эксплуатации электрооборудования и электрических сетей на карьерах, шахтах и обогатительных фабриках. Основные электроприемники горных предприятий и режимы их работы.	0,2 5	0,25/0,25 И		20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные коммуникационные сети)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПК-14
2.4 Требования к бесперебойности электроснабжения. Режимы нейтрализации электрической сети горно-обогатительных предприятий. Внешнее электроснабжение горных производств.	0,2 5	0,25		25	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные коммуникационные сети)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПК-14

<p>2.5 Исполнение электрооборудования. Виды исполнения рудничного электрооборудования. Принципы обеспечения взрывозащищенности и электрооборудования. Уровни взрывозащиты. Выбор исполнения электрооборудования по условиям его эксплуатации.</p>	0,25	0,25		25	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные коммуникационные сети)</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	ПК-14
<p>2.6 Особенности электрического освещения. Характеристика электрических источников света, их включения. Светотехническая аппаратура для горных предприятий. Автоматическое управление освещением.</p>	0,25	0,25		10,4	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные коммуникационные сети)</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	ПК-14
<p>2.7 Электроснабжение потребителей поверхности. Распределение электроэнергии на поверхности шахт и рудников. Блочный принцип построения систем электроснабжения. Размещение подстанций на поверхности, их конструктивное исполнение. Канализация электроэнергии на поверхности. Обособленное</p>	0,25	0,25		2	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные коммуникационные сети)</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	ПК-14

2.8 Схемы питания подземных потребителей в зависимости от глубины залегания и размеров поля. Схемы питания нескольких горизонтов. Распределение электроэнергии в околоствольном дворе. Электроснабжение добычных подготовительных участков шахт.	0,25	0,25/1И	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационные коммуникационные сети)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПК-14
2.9 Сдача зачета						
Итого по разделу	2,5	2/1,75И	131,4			
Итого за семестр	4	4/2И	131,4		зачёт	
Итого по дисциплине	4	4/2И	131,4		зачет	ПК-14, ОК-1

5 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процесса усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связи нового учебного материала с ранее освоенным.

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с управлением техническими системами.
2. При проведении лабораторных и практических работ рассматриваются тесты по темам в интерактивной форме.
3. Часть занятий лекционного типа проводятся в виде презентации.
4. Практические занятия проводятся с использованием рекомендуемого программного обеспечения.
5. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов по тематике курса.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий.- М.; Недра, 2006.
2. Пригода, В. П. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебное пособие / В. П. Пригода, О. В. Газизова, Е. А. Панова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1188.pdf&show=dcatalogues/1/1121274/1188.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
3. Корнилов, Г. П. Анализ показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения крупных металлургических предприятий : учебное пособие / Г. П. Корнилов, А. А. Николаев, А. В. Малофеев. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1050.pdf&show=dcatalogues/1/1119364/1050.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
4. Ирклиевский В.Д. Автоматизация горно-технологических процессов. Конспект лекций. - Алчевск: ДонГТУ, 2007. -183 с.
5. Батицкий В.А. и др. Монтаж, наладка и эксплуатация систем автоматики. Автоматизация производственных процессов и АСУП в горной промышленности / Учебник для ВУЗов / 2-е изд., переработанное и дополненное. - М.: Недра, 1986. - 224 с.
6. Мелькумов Л.Г. Системы и устройства автоматики для горных предприятий.

М.: Недра, 1992. 363 с.

б) Дополнительная литература:

1. Исмагилов К.В., Великанов В.С., Лычагина Ю.К. Электрификация горно-обогатительных производств. Лабораторный практикум по электрификации, электроснабжению и электрооборудованию шахт, карьеров и обогатительных фабрик / Магнитогорск, 2017.

2. Николаев, А. А. Математическое моделирование в электроэнергетических системах : учебное пособие / А. А. Николаев, И. Р. Абдулвелеев, В. В. Анохин ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2016 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3147.pdf&show=dcatalogues/1/1136470/3147.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

3. Пригода, В. П. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебное пособие / В. П. Пригода, О. В. Газизова, Е. А. Панова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 205 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3501.pdf&show=dcatalogues/1/1514309/3501.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0945-8.

3.Новоселов, Н. А. Анализ показателей качества электроэнергии при проектировании систем электроснабжения дуговых сталеплавильных печей малой мощности : монография / Н. А. Новоселов, А. А. Николаев, Г. П. Корнилов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2014 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3148.pdf&show=dcatalogues/1/113>

в) Методические указания:

1. Ковалева О. А. Автоматика машин и установок горного производства лабораторный практикум учебное пособие для студентов , обучающихся по направлению подготовки (специальности) «Горное дело», специализация «Электрификация и автоматизация горного производства», 2013. 133 с.

2. Маркевич, А.И. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения: Учебно-методическое пособие. – Псков : Издательство Псков-ГУ. 2012.-138 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Autodesk Simulation Multiphysics 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2021 Product Design	учебная версия	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2020 Product Design	учебная версия	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Электронные плакаты по дисциплине «Электроника»	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине «Электротехника»	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи зачета.

2) Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических работ.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Автоматизация и электрификация горных производств» за период обучения и проводится в форме зачета.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - Способы автоматизированных систем управления производством; - Системотехнические основания автоматизации горных машин; - Научно-технические основания автоматизации горного оборудования. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Энергосистема и ее составные части. 2. Климатические условия работы и классификация электрооборудования. 3. Номинальные напряжения и ряды номинальных токов. 4. Характеристика потребителей и приемников электроэнергии. 5. Категории электроприемников и обеспечение надежности. 6. Требования к системе электроснабжения. 7. Дайте характеристику системы АСУТП и АСР. 8. Разъясните понятие объекта управления, привести примеры. 9. Дайте определение понятиям: регулируемая величина, канал управления, текущее и заданное значение выходной величины. 10. Приведите основные виды воздействий в АСР, дайте характеристику. 11. Охарактеризуйте элементы АСР: автоматический регулятор, исполнительный механизм, регулирующий орган.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - Выделять стадии, фазы и этапы организации автоматизации горного оборудования; - Разрабатывать физические и математические модели горных машин, их приводов, систем автоматических 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризуйте элементы АСР: автоматический регулятор, исполнительный механизм, регулирующий орган. 2. Дайте характеристику структурным и функциональным схемам систем автоматического регулирования. 3. Охарактеризуйте стабилизирующую систему регулирования. 4. Выбор мощности и размещение компенсирующих устройств. 5. Выбор типа и числа трансформаторов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	процессов.	6. Выбор мощности трансформаторов.
Владеть	<p>- Навыками демонстрации результатов комплексного исследования автоматизированных процессов горных машин;</p> <p>- Навыками планирования, проектирования и осуществления комплексных междисциплинарных исследований автоматизации горного производства.</p>	<p>7. Составьте упрощенную схему управления электрическим исполнительным механизмом.</p> <p>8. Перечислите основные виды регулирующих органов.</p> <p>9. Сформулируйте общие требования к системам автоматизации.</p> <p>10. Приведите состав схемы автоматизации процессов и основные правила ее выполнения.</p> <p>11. Разработайте схему автоматизации объекта, где выходными параметрами являются уровень и плотность суспензии.</p> <p>12. Разработайте упрощенную схему автоматизации теплотехнического объекта (выходные параметры – температура и разряжение в объекте).</p>
ПК-14 - готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов		
Знать	<p>Основные понятия и термины электрификации и автоматизации горных предприятий, основные технико-экономические показатели электрохозяйства горных предприятий понимать тенденции и закономерности развития электрифицированных производственных процессов на горном предприятии, основные факторы и условия их функционирования</p>	<p>1. Представьте динамические характеристики реального и идеального интегрирующего звена.</p> <p>2. Дайте характеристику объекта с двумя выходными параметрами.</p> <p>3. Приведите классификацию объектов по динамическим свойствам.</p> <p>4. Определите по кривой разгона статического объекта передаточную функцию.</p> <p>5. Раскройте способ обработки кривой разгона астатического объекта.</p> <p>6. Охарактеризуйте АФЧХ статического и астатического объекта.</p> <p>7. Приведите классификацию регуляторов по способу действия и по назначению.</p> <p>8. Охарактеризуйте динамические свойства стабилизирующих интегральных и пропорциональных регуляторов.</p> <p>9. Разъясните понятие остаточной неравномерности в переходных процессах АСР.</p> <p>10. Приведите динамические показатели ПИ- и</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		ПИД-регулятора. 11. Изложите принципы формирования законов регулирования. 12. Перечислите показатели качества регулирования и дайте их характеристики. 13. Выполните анализ переходного процесса в системе с И-регулятором и астатическим объектом.
Уметь	Производить сборку простых электрических схем лабораторных установок анализировать работу систем электроснабжения использовать общие принципы электроснабжения в своей профессиональной деятельности	1. Докажите обязательное наличие остаточного отклонения при использовании П-регулятора. 2. Изложите последовательность выбора закона регулирования. 3. Укажите основные параметры настроек регуляторов. 4. Представьте последовательность определения настроечных параметров регулятора. 5. Объясните понятие устойчивости систем регулирования. 6. Представьте последовательность проверки АСР на устойчивость с помощью критерия Найквиста 7. Раскройте понятия датчика и преобразователя. 8. Объясните работу мостовых измерительных схем. 9. Приведите схемы и объясните принцип работы трансформаторного и ферродинамического преобразователей перемещения. 10. Дайте характеристику датчиков температуры и давления. 11. Приведите возможные схемы контроля производительности конвейера с помощью датчиков усилий.
Владеть	Основными методами выбора электрооборудования для конкретных условий горного предприятия основными методами расчета и выбора	Примерный перечень практических тем для разработки систем автоматики различных производственных объектов 1. Разработка схемы релейной защиты силового трансформатора. 2. Разработка схемы автоматического управления освещением в шахте.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	элементов системы электроснабжения горных машин основными методами расчета систем электроснабжения горных предприятий с целью обеспечения системного подхода к решению экономических проблем горного предприятия в области электрификации и автоматизации производства	<p>3. Разработка схемы автоматического управления работой водоотливной установки.</p> <p>4. Разработка схемы автоматического управления гидротормозом подъемной машины.</p> <p>5. Разработка схемы автоматического управления компрессорной станции.</p> <p>6. Разработка схемы автоматического контроля веса груза на конвейере.</p> <p>7. Разработка схемы автоматического управления вентилятора главного проветривания.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Для получения зачета по дисциплине обучающийся должен показать сформированную систему знаний о современном электрооборудовании и средствах автоматизации основных технологических процессов горного производства, а также продемонстрировать практические навыки построения и расчета схем электроснабжения и систем автоматизации горных предприятий, технико-экономические показатели электрохозяйства, методы расчета электрических нагрузок.

Критерии оценки при проведении зачета:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует достаточный уровень сформированности компетенций, на вопросы преподавателя в рамках изученного курса дает правильные ответы, может допускать неточности, затруднения, но в целом знания, умения и навыки согласно изучаемым компетенциям усвоены; на зачетное занятие представлен отчет с правильно выполненными практическими работами по дисциплине;

– на оценку **«не зачтено»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, отчет не представлен с выполненными практическими работами по дисциплине.