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
А.А. Зубков

02.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Маркшейдерское дело

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
29.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
02.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.А. Зубков

Согласовано:
Зав. кафедрой Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых

_____ И.А. Гришин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук _____ А.Р. Мугалимова

Рецензент:
Зам. начальника КРЦ-2 ООО "ОСК" , _____ С.В. Немков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____20__г. № ___
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____20__г. № ___
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____20__г. № ___
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____20__г. № ___
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____20__г. № ___
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2032 - 2033 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____20__г. № ___
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

Электротехника

Безопасность жизнедеятельности

Горные машины и оборудование

Основы электротехники и электроники

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

Инновационная деятельность горных предприятий

Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий

Производственная - научно-исследовательская работа

Производственная - производственно- технологическая практика

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства	
ОПК-13.1	Ведет первичный учет выполняемых работ на горном предприятии, анализирует оперативные и текущие показатели производства
ОПК-13.2	Разрабатывает мероприятия и оперативно устраняет нарушения производственных процессов, обосновывает предложения по совершенствованию организации производства

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

– контактная работа – 73,9 акад. часов:

– аудиторная – 72 акад. часов;

– внеаудиторная – 1,9 акад. часов;

– самостоятельная работа – 70,1 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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. Раздел 1 Электрификация горного производства								
1.1 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.	8	2	2		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-13.1, ОПК-13.2
1.2 Общие вопросы электрификации горных производств. Характеристика условий эксплуатации электрооборудования и электрических сетей на карьерах, шахтах и обогатительных фабриках. Основные электроприемники горных предприятий и режимы их работы. Требования к		2	2		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторной расчетной работы	ОПК-13.1, ОПК-13.2

электрооборудованию.						ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).		
1.3 Исполнение электрооборудования. Особенности исполнения специального электрооборудования. Виды исполнения рудничного электрооборудования. Принципы обеспечения взрывозащищенности электрооборудования. Уровни взрывозащиты. Выбор исполнения электрооборудования по условиям его эксплуатации.	8	2	4		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторной расчетной работы	ОПК-13.1, ОПК-13.2
1.4 Основные энергетические показатели электрификации горных предприятий. Тарифы на электроэнергию. Расход и потери электроэнергии. Экономия электроэнергии на горных предприятиях.		2	2		6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита расчетной работы	ОПК-13.1, ОПК-13.2
1.5 Электрические нагрузки и режимы электропотребления. Потребители-регуляторы. Требования к бесперебойности электроснабжения. Понятия "аварийная бронь" и "технологическая бронь".		2	2		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-13.1, ОПК-13.2

						коммуникационные сети Интернет).		
1.6 Внешнее электроснабжение горных предприятий. Принципы построения схем внешнего электроснабжения. Источники питания. Характерные схемы внешнего электроснабжения. Условия присоединения к питающей системе. Распределение электрической энергии в подземных выработках. Распределение электрической энергии на открытых горных разработках.	8	2	2		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-13.1, ОПК-13.2
1.7 Особенности электрического освещения. Характеристика электрических источников света, схемы их включения. Светотехническая аппаратура для горных предприятий. Автоматическое управление освещением. Методы светотехнического расчета		8	6			Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторной расчетной работы	ОПК-13.1, ОПК-13.2
1.8 Основы электробезопасности. Электрический ток и его действие на организм. Сопротивление тела человека. Критические значения токов для человека. Базовые правила электробезопасности. Первая помощь при электротравме.		2	2		4,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-13.1, ОПК-13.2

1.9 Режимы нейтрали электрической сети горных предприятий. Сеть с изолированной нейтралью и защитное заземление. Сеть с глухозаземленной нейтралью и защитное зануление. Влияние режима работы нейтрали сети на уровень электробезопасности.	8	2	4		8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторной и расчетной работы	ОПК-13.1, ОПК-13.2
Итого по разделу		24	26		38,1			
2. Раздел 2 Автоматизация горного производства								
2.1 Практика автоматизации на горном производстве.	8	2			6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-13.1, ОПК-13.2
2.2 Системы автоматического контроля. Датчики и преобразователи.		2	2		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-13.1, ОПК-13.2

2.3 Вторичные приборы. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы	8	2	2		6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-13.1, ОПК-13.2
2.4 Автоматический контроль уровней и расходов продуктов		2	2		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-13.1, ОПК-13.2
2.5 Контроль свойств суспензий и состава жидких и твердых сред		2	2		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-13.1, ОПК-13.2
2.6 Принципы разработки и чтения схем автоматизации.		2	2		2	Самостоятельное изучение учебной и	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное	ОПК-13.1, ОПК-13.2

Используемые ГОСТЫ						научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	сообщение на занятии.	
Итого по разделу		12	10		32			
Итого за семестр		36	36		70,1		зачёт	
Итого по дисциплине		36	36		70,1		зачет	

5 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного под хода 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 электрификацией и автоматизацией горного производства.
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

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.

7. Электрификации горного производства: Учебник для вузов: В 2 т. 1. Под ред. Л.А. Пучкова и Г.Г. Пивняка.- М.: Издательство Московского государственного горного уннверситета., 2007. -Т. 1.-511 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.

4. 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/1/1136472/3148.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

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
	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
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	https://eivis.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Автоматизация и электрификация горного производства» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальные собеседования и сообщения на лекционных занятиях, защиту лабораторных работ и выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях.

Примерные вопросы для аудиторных индивидуальных собеседований и зачета:

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.
6. Выбор мощности трансформаторов.
7. Составьте упрощенную схему управления электрическим исполнительным механизмом.
8. Перечислите основные виды регулирующих органов.
9. Сформулируйте общие требования к системам автоматизации.
10. Приведите состав схемы автоматизации процессов и основные правила ее выполнения.
11. Разработайте схему автоматизации объекта, где выходными параметрами являются уровень и плотность суспензии.
12. Разработайте упрощенную схему автоматизации теплотехнического объекта (выходные параметры – температура и разряжение в объекте).
13. Представьте динамические характеристики реального и идеального интегрирующего звена.
14. Дайте характеристику объекта с двумя выходными параметрами.
15. Приведите классификацию объектов по динамическим свойствам.
16. Приведите классификацию регуляторов по способу действия и по назначению.
17. Изложите принципы формирования законов регулирования.
18. Перечислите показатели качества регулирования и дайте их характеристики.
19. Каким документом и по каким вопросам регламентируются взаимоотношения потребителя энергии и энергоснабжающей организации
20. За счет какой составляющей и почему получается эффективность в энергосистеме за счет применении дифференциальных, по зонам суток, тарифов на электроэнергию.
21. Как следует определять непроизводительные расходы электроэнергии на технологических процессах с двигательной нагрузкой.
22. Какими критериями и как можно оценить экономию электроэнергии.
23. Сколько уровней обобщения нагрузок возможно выделить в СЭС шахты, разреза? Как они соотносятся с уровнями напряжения, узлами схемы СЭС.
24. Какие факторы влияют на точность определения расчетного (получасового) максимума? Какие недостатки присущи методу коэффициента спроса.
25. Существуют ли особенности определения расчетных нагрузок мощных установок угольных шахт и разрезов? Если есть, то в чем это заключается.
26. В чем заключается целесообразность регулирования режимов электропотребления.

27. Какую роль выполняют на предприятии потребители-регуляторы? Каковы должны быть условия для их эффективного использования.
28. Как оценивается экономическая целесообразность регулирования режимов электропотребления.
29. Какие элементы системы электроснабжения охватывают внешнее электроснабжение.
30. Каким образом выполняется «глубокий ввод» на горных предприятиях.
31. Какие схемы питания используются для системы внешнего электроснабжения.
32. Охарактеризуйте источники питания горных предприятий.
33. В чем отличие структурных и принципиальных схем электроснабжения.
34. Каковы преимущества и недостатки газоразрядных ламп по сравнению с лампами накаливания.
35. Какие методы расчета освещенности Вам известны, их достоинства и недостатки.
36. Какие требования предъявляются к рудничным осветительным установкам.
37. Перечислите системы и виды освещения, применяемые на горных предприятиях.
38. Изложите особенности расчета прожекторного освещения в условиях открытых горных разработок.
39. Перечислите и охарактеризуйте условия безопасной эксплуатации подземных электрических сетей.
40. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током.
41. Каким образом оценивается степень воздействия электрического тока на организм человека.
42. Как влияет решение нейтрали на уровень электробезопасности.
43. Основные виды электроизоляции рудничного электрооборудования.
44. Каковы нормы и способы измерения сопротивления изоляции.
45. Влияние состояния изоляции электрооборудования на уровень электробезопасности.
46. Система обеспечения защиты людей от поражения электротоком на горных предприятиях.
47. Охарактеризуйте назначение и сущность защитного заземления.
48. Как осуществляется контроль защитного заземления и каковы нормы сопротивления заземляющей сети.
49. Защитное уравнивание и выравнивание потенциалов.
50. Приведите характерные повреждения кабелей, приводящие к возникновению пожаров.
51. Как подразделяются искробезопасные системы в рудничном исполнении.
52. Принципы построения карьерных распределительных сетей.
53. Опишите основные схемы электроснабжения открытых горных работ.
54. Какие основные параметры устройства воздушных и кабельных линий.
55. Как осуществляется защита электрических сетей открытых горных работ.

Примерный перечень тем для рефератов по автоматизации горного производства

1. Общая характеристика систем автоматического контроля технологических параметров на горном производстве
2. Преобразователи перемещения
3. Датчики температуры
4. Датчики давления
5. Датчики механических усилий
6. Автоматический контроль уровней сред
7. Датчики для контроля расходов жидких и газообразных сред
8. Контроль свойств суспензий и состава жидких и твердых сред
9. Контроль влажности продуктов обогащения

10. контроль гранулометрического состава материала
11. Общепромышленные технические средства автоматизации (вторичные измерительные приборы)
12. Промышленные управляющие устройства
13. Исполнительные механизмы и регулирующие органы
14. Автоматизация подготовительных работ
15. Автоматизация очистных работ
16. Автоматизация подземных конвейерных линий
17. Автоматизация системы проветривания шахты
18. Автоматизация шахтных калориферных установок
19. Автоматический контроль рудничной атмосферы
20. Автоматизация шахтных подъёмных установок
21. Автоматизация шахтных водоотливных установок
22. Автоматизация вспомогательных установок на поверхности шахт
23. Основы автоматизированного управления горным производством
24. Автоматические манипуляторы с программным управлением (промышленные работы)
25. Схема автоматизации угольной флотации (в целом)
26. Схема автоматизации процесса обезвоживания на вакуум-фильтре
27. Схема автоматизации отсадочной машины
28. Схема автоматизации процесса обогащения в тяжелых средах
29. Особенности сушильных установок как объектов управления
30. Автоматизация процесса сгущения
31. Особенности автоматизации процессов рудного обогащения
32. Автоматизация буровых станков
33. Автоматизация подземного рельсового транспорта

Приложение 2

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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-13:Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства		
ОПК-13.1	Ведет первичный учет выполняемых работ на горном предприятии, анализирует оперативные и текущие показатели производства	1. Представьте динамические характеристики реального и идеального интегрирующего звена. 2. Дайте характеристику объекта с двумя выходными параметрами. 3. Приведите классификацию объектов по динамическим свойствам. 4. Определите по кривой разгона статического объекта передаточную функцию. 5. Раскройте способ обработки кривой разгона астатического объекта. 6. Охарактеризуйте АФЧХ статического и астатического объекта. 7. Приведите классификацию регуляторов по способу действия и по назначению. 8. Изложите принципы формирования законов регулирования. 9. Перечислите показатели качества регулирования и дайте их характеристики. 10. Определите расчетную нагрузку и выберите мощность и тип силового трансформатора ППУ по заданным параметрам технологического оборудования. 11. Определите мощности ламп для выбранного типа светильников, определить количество и места установки светильников для обеспечения заданной освещенности. 12. Определите показатели, характеризующие эффективность использования электрической энергии на участке 13. Приведите основные особенности электроснабжения горных производств, основные электроприемники горных предприятий и режимы их работы.
ОПК-13.2	Разрабатывает мероприятия и оперативно	1. Изложите последовательность выбора закона регулирования. 2. Укажите основные параметры настроек

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	устраняет нарушения производственных процессов, обосновывает предложения по совершенствованию организации производства	регуляторов. 3. Представьте последовательность определения настроечных параметров регулятора. 4. Объясните понятие устойчивости систем регулирования. 5. Представьте последовательность проверки АСР на устойчивость с помощью критерия Найквиста 6. Раскройте понятия датчика и преобразователя. 7. Приведите схемы и объясните принцип работы трансформаторного и ферродинамического преобразователей перемещения. 8. Дайте характеристику датчиков температуры и давления. 9. Приведите возможные схемы контроля производительности конвейера с помощью датчиков усилий. 10. Укажите основные параметры настроек регуляторов. 11. Представьте последовательность определения настроечных параметров регулятора. 12. Объясните понятие устойчивости систем регулирования. 13. Представьте последовательность проверки АСР на устойчивость с помощью критерия Найквиста 14. Раскройте понятия датчика и преобразователя. 15. Объясните работу мостовых измерительных схем. 16. Приведите схемы и объясните принцип работы трансформаторного и ферродинамического преобразователей перемещения. 17. Дайте характеристику датчиков температуры и давления. 18. Разработка схемы релейной защиты силового трансформатора. 19. Разработка схемы автоматического управления освещением в шахте. 20. Разработка схемы автоматического управления работой водоотливной установки. 21. Разработка схемы автоматического управления компрессорной станции. 22. Разработка схемы автоматического

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		контроля веса груза на конвейере. 23. Разработка схемы автоматического управления вентилятора главного проветривания. 24. Изложите влияние электрического тока на организм и принципы оказания первой помощи при электротравме. 25. Определите типа режима работы нейтрали электрической сети для обеспечения требуемого уровня электробезопасности. 26. Разработка структуры сети заземления, определение основных параметров заземлителей и заземляющих проводов для обеспечения безопасной эксплуатации карьерных электроустановок, машин и механизмов 27. Изложите основные принципы обеспечения взрывозащищенности электрооборудования. Обоснуйте выбор исполнения электрооборудования по условиям его эксплуатации

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 демонстрировать 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.

Приложение 3

Методическое обеспечение

1. Шевырёв, Ю. В. Автоматизация горных машин и установок: учебник / Ю. В. Шевырёв, О. М. Соснин, Н. Ю. Шевырева. — Москва : МИСИС, 2019. — 320 с.

2. Заварыкин, Б. С. История электрификации горной промышленности : учебное пособие / Б. С. Заварыкин, С. В. Кузьмин, В. М. Соломенцев. — Красноярск : СФУ, 2014. — 228 с.

3. 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.

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