Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.10.2025 15:36:01
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин /
“ 31 ” августа 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Электроснабжение горного производства

Специальность
21.05.04 **«Горное дело»**

Специализация
Шахтное и подземное строительство

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Заочная

Москва 2020

1. Цели освоения дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Электроснабжение горного производства» являются формирование у студентов профессиональных компетенций и приобретение знаний в области электроснабжения горных работ, принципах построения и специфике систем электроснабжения, конструктивных особенностях электрооборудования, режимах его работы и обеспечении электробезопасности в области электроснабжения горных работ, принципах построения и специфике систем электроснабжения, конструктивных особенностях электрооборудования, режимах его работы и обеспечении электробезопасности.

К основным задачам освоения дисциплины «Электроснабжение горного производства» следует отнести:

– формирование навыков, необходимых для самостоятельного решения задач по правильной эксплуатации систем электроснабжения и участия в составлении технических заданий на разработку или реконструкцию электрооборудования для специфических условий горных работ совместно со специалистами – электриками.

2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета

Учебная дисциплина «Электроснабжение горного производства» относится к базовой части дисциплин профессионального цикла Б.1. Б.41.

«Электроснабжение горного производства» взаимосвязана логически и содержательно – методически со следующими дисциплинами ОП:

В базовой части (Б.1.Б):

– Физика горных пород;

– Электротехника.

Дисциплина «Электроснабжение горного производства» представлена в перечне вопросов для подготовки к государственному экзамену и в билетах государственного экзамена.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных 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
ОПК – 8	способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	**Знать:** принципы построения и схемные решения систем электроснабжения горных работ и предъявляемые к ним требования. **Уметь:** проводить расчеты и осуществлять выбор электрооборудования, технических средств контроля и защиты электроустановок и систем электроснабжения. **Владеть:** методами решения инженерно-технических задач при внедрении электроснабжения и

		автоматизированных систем управления технологических процессов, машин и установок горного производства.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, т.е. 180 академических часов (из них 160 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Электроснабжение горного производства» изучаются на пятом курсе.

Структура и содержание дисциплины «Электроснабжение горного производства» по разделам и видам занятий представлены в приложении 1.

Содержание разделов

Раздел 1. Общие положения. Системы электроснабжения открытых горных работ

Условия эксплуатации и работы электрооборудования и электрических сетей. Требования к электрооборудованию, особенности исполнения специального электрооборудования. Свойства и характеристики электроприемников горного производства.

Принципы построения карьерных распределительных сетей. Схемы электроснабжения открытых горных работ. Устройство воздушных и кабельных линий. Особенности электроснабжения участков горных работ. Электроснабжение дренажных выработок. Расчет электроснабжения открытых горных работ.

Раздел 2. Системы электроснабжения подземных горных работ

Требования к системам внутреннего электроснабжения, шахт, рудников. Схемы электроснабжения потребителей поверхности, подстанции и распределительные устройства. Схемы питания подземных электроустановок, их обособленное питание. Электроснабжение участков рудных шахт при пологом, наклонном, крутом залегании пластов. Электроснабжение участков при напряжении 1140 и 3000 В. Особенности электроснабжения подготовительных выработок и участков при регулируемом электроприводе.

Раздел 3. Электрооборудование подстанций и распределительных пунктов

Схемы и устройства главных понизительных подстанций. Передвижные комплектные трансформаторные подстанции, передвижка карьерных подстанций. Приключательные пункты и передвижные распределительные пункты (РП).

Классификация подстанций и РП. Электрооборудование подземных подстанций и РП: силовые трансформаторы, передвижные подстанции, энергопоезда, тяговые подстанции, зарядные устройства. Требования к устройству подстанций и РП, центральные подземные подстанции; РП напряжением до 1 кВ и выше, устройство преобразовательных подстанций.

Раздел 4. Расчет нагрузок и выбор электрооборудования

Электрические нагрузки регулирование режимов электропотребления. Установившиеся и переходные режимы работы электрических установок и системы электроснабжения горного производства. Процесс протекания короткого замыкания и методы их расчетов. Обеспечение устойчивости работы горного производства.

Электрооборудование одноковшовых экскаваторов; электрооборудование транспортных машин непрерывного действия; электрооборудование буровых станков.

Характеристика карьерного транспорта. Схемы и электрооборудование тяговых подстанций, устройство тяговой сети. Расчеты системы электроснабжения электровозов.

Расчет электрических нагрузок, токов К.З. в участковых сетях. Выбор мощности участковых подстанций, выбор кабельной сети, коммутационной и защитной аппаратуры высокого и низкого напряжения, уставок защиты от токов К.З. Особенности выбора и проверки электрических аппаратов, кабелей и устройств защиты в участковой сети напряжением 3000 (3300) В.

Электрооборудование и электроснабжение очистных и проходческих комбайнов и комплексов. Назначение подземного транспорта, его классификация. Электроснабжение и электрооборудование и конвейерного транспорта, водоотливных установок, погрузочных машин, лебедок и вспомогательного оборудования. Электроснабжение аккумуляторных, контактных и бесконтактных электровозов; самоходных вагонов.

Раздел 5. Электробезопасность

Возрастание электропотребления как фактор необходимости обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала и безопасной работы электрооборудования. Классификация и последствия воздействия электрического тока на человека. Основные меры защиты от поражения электрическим током.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Электроснабжение горного производства» проводится по традиционной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, лабораторные работы, текущий контроль) согласно расписанию.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с использованием электронных проекторов, при этом параллельно возможна демонстрация моделей реальных машин. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Практические занятия проводятся в аудитории и направлены на закрепление знаний путем рассмотрения и анализа решений контрольной работы. Возможна работа в компьютерном классе с использованием прикладного программного обеспечения (математические пакеты и пакет имитационного моделирования).

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

– самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов;

– выполнение контрольной работы;

Возможна также организация «круглых столов» и встреч с представителями российских предприятий – производителей систем автоматизации горных машин и оборудования, а также проведение мастер – классов экспертов и специалистов отрасли.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является главной целью образовательной программы, определен особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Электроснабжение горного производства» и в целом по дисциплине составляет 35% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 35% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно – методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся по дисциплине предусмотрены:

– контрольные работы;

– экзамен.

6.1. Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электроснабжение горных предприятий»

Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электроснабжение горного производства» приведены в Приложении 2 к рабочей программе.

6.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	Раздел 1	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
2.	Раздел 2	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
3.	Раздел 3	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
4.	Раздел 4	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
5.	Раздел 5	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Электрификация горного производства: Учебник. В 2-х кн. / Под ред. Л.А.Пучкова и Г.Г.Пивняка. Авт. коллектив: Ляхомский А.В., Плащанский Л.А., Чеботаев Н.И., Щуцкий В.И. (МГГУ, Россия); Шкрабец Ф.П., Заика В.Т., Разумный Ю.Т., Рыбалко А.Я. (НГУ, Украина). – М.: Изд-во МГГУ, 2007. – Т.1. – 511 с.

2. Электрификация горного производства: Учебник. В 2-х кн. / Под ред. Л.А.Пучкова и Г.Г.Пивняка. Авт. коллектив: Ляхомский А.В., Плащанский Л.А., Чеботаев Н.И., Щуцкий В.И. (МГГУ, Россия); Шкрабец Ф.П., Заика В.Т., Разумный Ю.Т., Рыбалко А.Я. (НГУ, Украина). – М.: Изд-во МГГУ, 2007. – Т.2. – 595 с.

б) дополнительная литература:

1. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий: Учебник. – М.: Изд-во МГГУ, 2005. – 499 с.

2. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий: Пособие по курсовому и дипломному проектированию. – М.: Изд-во МГГУ, 2005. – 116 с.

в) программное обеспечение:

Учебный процесс обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения MathCad 14, Автокад, Adobe Creative Cloud, CorelDraw X4, Компас, VBasic 6, Visual FoxPro 7.0; Delphi 6 и др.

интернет – ресурсы:

1. http://www.twirpx.com/ (электронные технические книги);
2. http://kniga-free.ru/ (электронная книга бесплатно);
3. http://www.uchebnikfree.com/ (учебники бесплатно);
4. http://iqlib.ru/ (электронные учебники);

5. http://www.bibliotech.ru/ (электронная библиотека учебной и научной литературы);
6. http://elibraru.ru/ (электронная библиотека в сфере науки, техники и образования);
7. http://elib.gpntb.ru/ (сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Техника и технология горного и нефтегазового производства», обеспечивающая преподавание дисциплины «Электроснабжение горного производства», располагает аудиториями и лабораторией на 50 посадочных мест. Аудитории оснащены электронными проекторами. Лаборатория располагает действующими моделями для изучения конструкций горных машин, а также измерительными приборами и лабораторным оборудованием, необходимым для проведения практических занятий и лабораторных работ.

Для организации образовательного процесса со студентами используется также материально – техническая база университета, обеспечивающая проведение всех видов лекционных, практических и лабораторных занятий. Преподаватели кафедры и студенты имеют возможность пользоваться компьютерными классами. Все компьютеры имеют выход в систему Интернет. Студенты и преподаватели имеют доступ к электронным образовательным ресурсам, размещенным в Интернете.

9. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей.

Дисциплина «Электроснабжение горного производства» относится к вариативной части дисциплин специализации профессионального цикла учебного плана и обеспечивает формирования профессиональных компетенций.

Структура и последовательность проведения лекционных занятий и практических занятий по дисциплине представлена в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Электроснабжение горных предприятий» рассматривается в п. 4 рабочей программы.

Примерные варианты заданий для выполнения контрольной работы и перечень вопросов к зачету по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Электроснабжение горных предприятий», приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

10. Методические указания обучающимся

Методические указания по освоению дисциплины:

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение вопросов в области современной теории автоматического управления для решения задач анализа и синтеза автоматизированных систем регулирования и управления технологических процессов горного производства.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

- 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 правильного понимания теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.

Практическое занятие – это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические задания выполняются обучающимися в аудиториях и самостоятельно. Практическое задание оценивается по критериям, представленным в Приложении 2 к рабочей программе.

Проведение практических занятий по дисциплине «Электроснабжение горных предприятий» осуществляется в формах, описанных в пункте 5 настоящей рабочей программы.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими выпускниками.

Список основной и дополнительной литературы по дисциплине «Электроснабжение горного производства» приведен в п.7 данной рабочей программы.

Изучение основной и дополнительной литературы проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.6 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Электроснабжение горного производства».

Сведения о текущем контроле успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра путем регулярной проверки присутствия обучающегося на лекционных и практических занятиях, оценки качества и активности работы на практических занятиях при решении задач и в ходе блиц – опросов.

Сведения о текущей работе студентов по дисциплине « Электроснабжение горного производства» фиксируются преподавателем и служат базовым основанием для формирования семестрового рейтинга по дисциплине.

Текущая аттестация по дисциплине «Электроснабжение горного производства» проводится в формах контрольной работы и практических занятий (см. соответствующие положения ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе).

Примерные задания для контрольной работы по дисциплине «Электроснабжение горного производства» приведены в различных подпунктах в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе без указания правильных вариантов ответов или методики выполнения соответствующих заданий для стимулирования поисковой активности обучающегося.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электроснабжение горного производства» в 9 – м семестре проходит в форме экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине «Электроснабжение горных предприятий» состоит из 3 – х вопросов теоретического характера. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Электроснабжение горных предприятий» и критерии оценки ответа обучающегося на зачете для целей оценки сформированности компетенций приведен в соответствующем подпункте Приложении 2 к рабочей программе.

Подготовка к зачету предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических занятий.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалистов **21.05.04 «Горное дело»**.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Электроснабжение горного производства»
Направление подготовки – 21.05.04 – Горное дело
Форма обучения – заочная

Раздел	Курс	Недели	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/З	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реф.	К/р	Э	З
1. Общие положения. Системы электроснабжения открытых горных работ	5		3	1		35								
2. Системы электроснабжения подземных горных работ	5		3	1		35						+		
3. Электрооборудование подстанций и распределительных пунктов	5		2	-		30								
4. Расчет нагрузок и выбор электрооборудования	5		2	2		30								
5. Электробезопасность	5		2	-		30								
Итого	180		12	4	4	160						+	+	

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 21.05.04. «Горное дело»

Специализация:

Шахтное и подземное строительство

Формы обучения: заочная

Виды профессиональной деятельности:

-производственно-технологическая;

-научно-исследовательская

Кафедра: Техники и технологии горного и нефтегазового производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Электроснабжение горного производства»

Москва, 2020

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

Компетенция	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ОПК – 8	способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	**Промежуточный контроль: экзамен Текущий контроль**: опрос на практических занятиях; контрольные работы	1, 2, 3, 4, 5

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

2.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций ОПК – 8)

«5» (отлично): обучающийся четко и без ошибок отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне знает области электроснабжения горных работ, принцип построения и специфику систем электроснабжения с высоким уровнем автоматизации управления с высоким уровнем автоматизации управления, конструктивные особенности электрооборудования, режимы его работы и обеспечение электробезопасности (ОПК – 8).

«4» (хорошо): обучающийся отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся хорошо знает области систем электроснабжения горных работ, принципы построения и специфику электроснабжения с высоким уровнем автоматизации управления с высоким уровнем автоматизации управления с высоким уровнем автоматизации управления, конструктивные особенности электрооборудования, режимы работы при обеспечении электробезопасности (ОПК – 8).

«3» (удовлетворительно): обучающийся удовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на удовлетворительном уровне знает области электроснабжения горных работ, принцип построения систем электроснабжения, конструктивные особенности электрооборудования с высоким уровнем автоматизации управления, обеспечение электробезопасности (ОПК – 8).

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание области систем электроснабжения горных работ с высоким уровнем автоматизации управления, принципы

построения и специфику электроснабжения, конструктивные особенности электрооборудования, режимы его работы и обеспечении электробезопасности (ОПК – 8).

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций ОПК – 8)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

Обучающийся на высоком уровне владеет методами инженерных расчетов знаниями в области систем электроснабжения горных работ, принципы построения и специфику электроснабжения с высоким уровнем автоматизации управления, конструктивные особенности электрооборудования, режимы его работы при обеспечении электробезопасности (ОПК – 8);

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

Обучающийся хорошо владеет знаниями методами инженерных расчетов в области электроснабжения горных работ, принцип построения и специфику систем электроснабжения, конструктивные особенности электрооборудования, режимы его работы с высоким уровнем автоматизации управления и обеспечение электробезопасности (ОПК – 8);

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет методами инженерных расчетов в области электроснабжения горных работ, принцип построения систем электроснабжения с высоким уровнем автоматизации управления, конструктивные особенности электрооборудования, обеспечение электробезопасности (ОПК – 8)

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Обучающийся не владеет методами инженерных расчетов знаниями в области систем электроснабжения горных работ с высоким уровнем автоматизации управления, принципы построения и специфику электроснабжения, конструктивные особенности электрооборудования, режимы его работы и обеспечении электробезопасности (ОПК – 8).

2.3. Критерии оценки контрольных работ (формирование компетенций ПК – 8)

«5» (отлично): все задания контрольной работы выполнены без ошибок в течение отведенного на работу времени; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся на высоком уровне знает области применения систем электроснабжения горных работ, принципы построения и специфику электроснабжения, конструктивные особенности электрооборудования, режимы его работы при обеспечении электробезопасности с высоким уровнем автоматизации управления (ОПК – 8);

«4» (хорошо): задания контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного задания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы;

отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся хорошо знает области применения области систем электроснабжения горных работ, принципы построения и специфику электроснабжения, конструктивные особенности электрооборудования, режимы его работы с высоким уровнем автоматизации управления с высоким уровнем автоматизации управления при обеспечении электробезопасности (ОПК – 8);

«3» (удовлетворительно): задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся на удовлетворительном уровне знает области применения области систем электроснабжения горных работ с высоким уровнем автоматизации управления, принципы построения и специфику электроснабжения, конструктивные особенности электрооборудования, режимы его работы при обеспечении электробезопасности (ОПК – 8).

«2» (неудовлетворительно): задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся не знает области применения области систем электроснабжения горных работ с высоким уровнем автоматизации управления, принципы построения и специфику электроснабжения, конструктивные особенности электрооборудования, режимы его работы при обеспечении электробезопасности (ОПК – 8).

2.5. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

ОПК – 8 – способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: перспективы и тенденции развития автоматизированных систем управления производст-вом.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний в области перспектив и тенденций развития интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний в области перспектив и тенденций развития интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний в области перспектив и тенденций развития интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний в области перспектив и тенденций развития интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем

	автоматизации управления	автоматизации управления	автоматизации управления	автоматизации управления
Уметь: обосновывать выбор средств и автоматизи-рованных систем управления для конкретных горных машин и оборудова-ния.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обосновывать выбор средств и интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: обосновывать выбор средств и интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: обосновывать выбор средств и интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: обосновывать выбор средств интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации
владеть: методами решения инженерно-технических задач при внедрении автоматизи-рованных систем управления производст-вом.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами решения инженерно-технических задач при внедрении интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	Обучающийся владеет методами решения инженерно-технических задач при внедрении автоматизированных интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	Обучающийся владеет методами решения инженерно-технических задач при внедрении интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	Обучающийся в полном объеме владеет методами решения инженерно-технических задач при внедрении интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления

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 и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.

3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях (формирование компетенций ОПК – 8)

Тематика практических занятий для текущего контроля по дисциплине изложена в Приложении 1 к рабочей программе.

3.2. Текущий контроль (выполнение контрольных работ) (формирование компетенций ОПК – 8)

Студент выполняет контрольную работу. В соответствии с заданием и исходными данными студент определяет систему автоматического управления процессом в соответствии с вариантами, представленными ниже. При выполнении задания следует использовать не только учебники, но и периодическую литературу (журналы, научные труды и сообщения и др.). В конце работы необходимо привести список использованной литературы.

Примерные задания для контрольной работы№ 1

Вариант № 1.

1. Каков порядок на получение технических условий на электроснабжение открытых горных работ?
2. В чем отличие структурных и принципиальных схем электроснабжения?
3. В каких случаях применяют кабельные, а в каких – воздушные ЛЭП по территории горного предприятия?
4. Какое вспомогательное оборудование необходимо для нормальной работы экскаватора?

Вариант № 2.

1. Какие факторы внешней среды определяют исполнение электрооборудования?
2. Какие факторы влияют на точность определения расчетного (получасового) максимума?
3. Где располагаются ГПП, РП карьера, ГОКа?
4. Особенности тяговых подстанций на переменном и постоянном токе.

Вариант № 3.

1. Как определяется балансовая принадлежность элементов системы электроснабжения?
2. Что представляет собой пункт приема на открытых горных работах?
3. Что такое «стробоскопический эффект»?
4. В чем особенность электроснабжения с комплексами непрерывного действия?

Вариант № 4.

1. Как подразделяются тарифы на электроэнергию?
2. Как влияют показатели качества напряжения на срок службы и световые характеристики источников света?
3. Что дает разукрупнение подстанций?
4. Какова последовательность расчета тяговой сети?

Вариант № 5.

1. Какие нагрузки используются для расчета мощности расхода электроэнергии?
2. Какие нагрузки используются для выбора
3. Каким образом выполняется «глубокий ввод» открытых горных работах?
4. Каковы принципы построения КРС?

Вариант № 6.

1. Какие устройства применяются для защиты от однофазных замыканий на землю на открытых горных работах?
2. В чем отличие электрооборудования в исполнении РН от РВ?
3. В чем смысл дифференциальных тарифов?
4. Назначение приключательных пунктов.

Вариант № 7.

1. Как реконструировать ГПП при росте электрических нагрузок?
2. Сколько уровней обобщения нагрузок можно выделить системах электроснабжения разреза, карьера?
3. Каким образом обособленное питание влияет на схему внешнего электроснабжения?
4. Почему основные механизмы экскаваторов имеют индивидуальный привод?

Вариант № 8.

1. Что собой представляют технологическая и аварийная бронь электроснабжения?
2. Какие требования предъявляются к рудничным осветительным установкам?
3. Из каких базовых элементов состоит КРС?
4. Как влияют на питающую сеть СД электромашинных преобразовательных агрегатов?

Вариант № 9.

1. Как влияет категория электроприемника по надежности на уровень резервирования системы электроснабжения?
2. Назовите область применения продольных, поперечных и комбинированных систем электроснабжения?
3. Какие требования предъявляют к электроприводу основных механизмов многоковшовых экскаваторов?
4. Какие виды защиты предусматриваются в тяговой сети?

Вариант № 10.

1. Какие факторы внешней среды определяют исполнение электрооборудования?
2. Какую роль играют потребители – регуляторы?
3. Какие устройства применяются для защиты от ОЗЗ на ОГР?
4. Основные характеристики тяговой сети электроснабжения.

Примерные задания для контрольной работы№ 2

Рассчитать электроснабжение открытых горных работ предприятия, на котором работает студент или по материалам прохождения практики. При этом необходимо выполнить расчеты и выбрать электрооборудование по следующим пунктам:

1. Выбор и размещение электромеханического оборудования карьера в соответствии с технологией производства, принятой на данном месторождении (карьера, разреза или прииска).
2. Расчет электрического освещения.
3. Расчет электрических нагрузок и определение мощности главной трансформаторной подстанции месторождения, карьерных распределительных пунктов и передвижных подстанций.
4. Выбор схемы электроснабжения.
5. Расчет токов К.З.
6. Расчет воздушных и кабельных сетей карьера; выбор аппаратуры управления и

защиты.

7. Расчет общей карьерной сети защитного заземления и выбор устройств защиты от перенапряжений.

3.3. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену) (формирование компетенций ОПК – 8)

1. Из каких базовых элементов состоит карьерная распределительная сеть?
2. В чем особенности открытых горных работ как объекта электроснабжения?
3. Каковы принципы построения карьерной распределительной сети?
4. Назовите область применения продольных, поперечных, и комбинированных систем электроснабжения.
5. Каковы схемы электроснабжения при транспортной системе разработки?
6. В чем отличие схем электроснабжения с бестранспортной системой разработки?
7. В чем особенность электроснабжения участков с комплексами непрерывного действия?
8. Экономический критерий для выбора наилучшего варианта схемы электроснабжения.
9. Факторы, влияющие на выбор мощности и количества трансформаторов на подстанции.
10. Какие требования предъявляются к напряжению на выводах электродвигателя экскаватора при пуске?
11. Какие устройства применяются для защиты от однофазных замыканий на землю на открытых горных работах?
12. Как изменяются напряжения фаз и нейтрали сети относительно земли в режиме глухого замыкания фазы на землю?
13. Почему основные механизмы экскаваторов имеют индивидуальный привод?
14. Какое вспомогательное оборудование необходимо для нормальной работы экскаватора?
15. Как влияют на питающую сеть СД электромашинных преобразовательных агрегатов?
16. Какое преимущество привода ТП-Д по сравнению с приводом Г-Д?
17. Назначение системы внутреннего электроснабжения шахт (рудника).
18. Уровни напряжения, рекомендуемые для шахт и рудников.
19. Как потребители поверхности подразделяются по степени надежности электроснабжения?
20. В чем отличие электрооборудования очистных и проходческих комбайнов?
21. Чем вызвана необходимость повышения напряжения забойных машин?
22. В чем специфика электроснабжения участков на напряжение 3000 (3300) В?
23. Каковы характерные схемы питания подземных потребителей железорудных шахт?
24. Каковы основные требования к электроприводу конвейера, конвейерной линии?
25. Каковы основные схемы электроснабжения участковых и магистральных конвейеров?
26. В чем основные принципы построения систем электроснабжения контактных электровозов?
27. Основные показатели тяговых диаграмм тяговой сети и нагрузки.
28. По каким показателям оценивают техническую эффективность применения аккумуляторного электровоза?
29. Каковы особенности расчета подземных электрических сетей?
30. Как определяется расчетная нагрузка для выбора подземных подстанций?
31. В каких случаях применяют кабельные, а в каких – воздушные ЛЭП по территории горного предприятия?

32. Основные элементы ПКТП. Трансформаторы какой мощности, каких напряжений и какого исполнения используются в них?
33. Назначение приключательных пунктов.
34. Как классифицируются подземные подстанции и РП?
35. Влияние технологии подземных горных работ на стабильность размещения подстанций.
36. В чем отличие передвижной подстанции от энергопоезда?
37. В каких случаях применяют кабельные, а в каких – воздушные ЛЭП по территории горного предприятия?
38. Основные элементы ПКТП. Трансформаторы какой мощности, каких напряжений и какого исполнения используются в них?
39. Назначение приключательных пунктов.
40. Как классифицируются подземные подстанции и РП?
41. Влияние технологии подземных горных работ на стабильность размещения подстанций.
42. В чем отличие передвижной подстанции от энергопоезда?
43. Виды опасности поражения электрическим током.
44. Влияние режима нейтрали на опасность поражения током.
45. Сравните системы с изолированной и глухозаземленной нейтралью по степени опасности поражения током, пожаров и взрывов.
46. Чем вызывается необходимость в селективности защиты и как она осуществляется?
47. Каковы назначение реле утечки и принцип его работы в сетях 0,4 кВ?
48. Назначение и особенности АВР.

3.3.1. Пример билета к экзамену

МПУ (Московский политех) **Кафедра «Техники и технологии горного и нефтегазового производства»**	**Экзаменационный билет № 1** Направление «Горное дело» Дисциплина: «Электроснабжение горного производства»	**Утверждаю:** Зав. кафедрой ТиТГиНП _____2020
1. В чем особенность электроснабжения участков с комплексами непрерывного действия? 2. По каким показателям оценивают техническую эффективность применения аккумуляторного электровоза? 3. Какие требования предъявляют к электроприводу основных механизмов многоковшовых экскаваторов?		