

**Научно-исследовательская работа  
(стационарная/выездная)  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Горно-технологических систем и энергетических комплексов имени Н.В. Тихонова
Учебный план	s210504_20_GM20.plx Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО
Квалификация	Горный инженер (специалист)
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	9 ЗЕТ

Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	11 (6.1)		Итого	
Неделя	13 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	0,25	0,25	0,25	0,25
Контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Сам. работа	323,75	431,75	323,75	431,75
Итого	324	432	324	432

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целями научно-исследовательской работы специалиста является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, расширение профессиональных знаний, полученных студентами в процессе обучения, и формирование практических навыков ведения самостоятельной научной работы в инновационных условиях. Конкретно в качестве главного направления берётся моделирование цифровых приводов, а именно моделирование современного электропривода и гидропривода для горных машин и оборудования.
1.2	Научно-исследовательская работа студента под руководством научного руководителя – апробация знаний, полученных за период обучения в университете.
1.3	Важной целью научно-исследовательской работы студента является приобщение студента к научной среде и приобретение им способности работать в коллективе.
1.4	Немаловажной целью научно-исследовательской работы студента является приобретение знаний для самостоятельного или в составе коллектива:
1.5	-для выполнения теоретических и экспериментальных исследований в области приводов и систем управления;
1.6	-в области применения датчиков, регуляторов, фильтров, бездатчиковых систем регулирования, фазовых систем регулирования скорости, прямого управления моментом, векторной ШИМ и корректоров коэффициента мощности электроприводов;
1.7	- в области моделирования процессов и явлений гидроприводов горных машин и механизмов, организации экспериментов с использованием современных компьютерных методов расчета и проектирования;
1.8	- составлению отчетов по научно-исследовательской работе.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б2.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (преддипломная)
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные понятия и методы математики, основные законы и явления физики, химии, законы и методы информатики
Уровень 2	общие технологические схемы предприятий, принципы построения систем энергообеспечения и автоматического управления
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать математические, физические методы при решении естественнонаучных задач, применять методами информационных технологий
Уровень 2	использовать основные методы анализа, синтеза, поиска оптимальных решений, применять основные положения по выбору технологии, механизации и автоматизации разработки месторождений полезных ископаемых
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными методами математики, физики, химии, компьютерной техникой
Уровень 2	основными методами расчета параметров технологического процесса и выбора оборудования, разработки систем энергообеспечения и автоматического управления 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

<b>ПК-3: владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные законы развития общества, естественных наук и математики
Уровень 2	основные закономерности и направления развития состояния окружающей

	среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять основные научные законы и методы для решения экологических задач
Уровень 2	применять основные научные законы и методы для решения экологических задач в профессиональной сфере
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными методами оценки экологического состояния
Уровень 2	основными методами оценки экологического состояния и мерами по ликвидации аварийных ситуаций

<b>ПК-14: готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные законы развития общества, естественных наук и математики
Уровень 2	основные законы и тенденции развития горно-геологической отрасли
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать основные законы для решения типовых задач
Уровень 2	анализировать и обобщать информацию на основе научного подхода при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными методами научного анализа
Уровень 2	основными горно-геологическими и экономико-экологическими методами при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов

<b>ПК-15: умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные понятия и методы математики, основные законы и явления физики, химии, законы и методы информатики
Уровень 2	общие технологические схемы предприятий, принципы построения систем энергообеспечения и автоматического управления
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать математические, физические методы при решении естественнонаучных задач, применять методами информационных
Уровень 2	использовать основные методы анализа, синтеза, поиска оптимальных решений, применять основные положения по выбору технологии, механизации и автоматизации разработки месторождений полезных ископаемых
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными методами математики, физики, химии, компьютерной техникой
Уровень 2	основными методами расчета параметров технологического процесса и выбора оборудования, разработки систем энергообеспечения и автоматического управления 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

<b>ПК-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основные характеристики горно-геологических условий при добыче твердых полезных ископаемых
Уровень 2	способы и средства введения горных работ при подземной, открытой, строительной геотехнологиях
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять полученные знания горно-геологических условий в практической деятельности
Уровень 2	использовать полученные знания и умения в объеме допорогового уровня и изучение дисциплин, формирующих специалистов в данной области в практической деятельности горного инженера
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками анализа горно-геологических условий месторождений

Уровень 2	навыками анализа горно-геологических условий месторождения с целью обоснования применения технических средств при эксплуатационной разведке и добычи полезных ископаемых
-----------	--

**ПК-18: владением навыками организации научно-исследовательских работ**

**Знать:**

Уровень 1	горные породы, физико-механические и технологические свойства горных пород и массивов
Уровень 2	развитие механических процессов в горных массивах, происходящих в результате нарушения естественного напряженного состояния при ведении горных работ; прогрессивные технологические схемы подземной разработки месторождений полезных ископаемых и особенности селективной выемки

**Уметь:**

Уровень 1	определять физико-механические и технологические свойства горных пород
Уровень 2	выбирать оптимальную систему отработки месторождения с учетом геоморфологических особенностей формирования рудой залежи и качества полезного ископаемого

**Владеть:**

Уровень 1	методами расчета напряженного состояния горных пород и способами поддержания выработанного пространства
Уровень 2	компьютерными методами расчета рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр; методами расчета кондиций, прогнозирования потерь и разубоживания

**ПК-20: умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ**

**Знать:**

Уровень 1	Основные законодательные документы нашей страны: Конституцию России, основы законодательства России о труде и кодексы законов о безопасности труда и промышленной санитарии
Уровень 2	основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности

**Уметь:**

Уровень 1	решать задачи по проектированию, строительству и эксплуатации горных выработок и предприятий
Уровень 2	идентифицировать основные опасности среды горного производства, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

**Владеть:**

Уровень 1	основными мероприятиями по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации горных предприятий
Уровень 2	законодательными и правовыми актами в области недропользования и обеспечения безопасности работ, охраны окружающей среды, требованиями технических регламентов к безопасности в сфере профессиональной деятельности; понятийно-терминологическим аппаратом области безопасности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях

**ПК-21: готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов**

**Знать:**

Уровень 1	процессы горных, горно-строительных и буровзрывных работ; организацию горных работ
Уровень 2	вероятность возникновения рисков при производстве горных работ, способы предотвращения нарушения правил охраны труда

**Уметь:**

Уровень 1	анализировать поступающую информацию
Уровень 2	обосновывать предложения по совершенствованию организации производства

**Владеть:**

Уровень 1	законодательными и правовыми актами в области безопасности жизнедеятельности
Уровень 2	навыками руководства и вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства

<b>ПК-22: готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методы технологического моделирования
Уровень 2	теоретические основы экономико-математического моделирования и оптимизации параметров горных предприятий
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	адаптировать типовые технологические решения к конкретным горно-геологическим условиям
Уровень 2	решать задачи горного производства с использованием современных методов и вычислительной техники; осуществлять выбор систем разработки рудных месторождений и обосновывать их параметры
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками интерпретации данных геологической базы
Уровень 2	владеть терминологией при решении операционных задач и навыками работы с прикладными компьютерными программами

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в избранной области исследований
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	теоретическими и компьютерными методами исследований в этой области
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний, а также выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования;
3.3.2	- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных;
3.3.3	- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
3.3.4	- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Составление индивидуального плана проведения научно-исследовательской работы и изучение научно-технической литературы</b>						
1.1	Составление индивидуального плана проведения научно-исследовательской работы и изучение научно-технической литературы /Ср/	11	18		Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3	0	
	<b>Раздел 2. Цифровые системы управления. Векторное управление асинхронным электродвигателем</b>						
2.1	Цифровые системы управления. Векторное управление асинхронным электродвигателем /Ср/	11	18		Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3	0	
	<b>Раздел 3. Проектирование систем управления. Системы управления асинхронного электропривода</b>						

3.1	Проектирование систем управления. Системы управления асинхронного электропривода /Ср/	11	18		Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3	0	
	<b>Раздел 4. Широтно-импульсная модуляция</b>						
4.1	Широтно-импульсная модуляция /Ср/	11	18		Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3	0	
	<b>Раздел 5. Структуры ПИ-регулятора в цифровой системе и ограничение его выхода</b>						
5.1	Структуры ПИ-регулятора в цифровой системе и ограничение его выхода /Ср/	11	180		Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3	0	
	<b>Раздел 6. Управление трехфазным бесколлекторным электродвигателем постоянного тока с использованием датчиков Холла</b>						
6.1	Управление трехфазным бесколлекторным электродвигателем постоянного тока с использованием датчиков Холла /Ср/	11	146,75		Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3	0	
	<b>Раздел 7. Обработка и анализ полученных результатов</b>						
7.1	Обработка и анализ полученных результатов /Ср/	11	18		Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3	0	
	<b>Раздел 8. Подготовка и написание отчета по НИР. Защита НИР</b>						
8.1	Подготовка и написание отчета по НИР. Защита НИР /Ср/	11	15		Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3	0	
8.2	Зачет с оценкой /ИВКР/	11	0,25		Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3	0	

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

**5.1. Контрольные вопросы и задания**

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

**5.2. Темы письменных работ**

Не предусмотрены

**5.3. Оценочные средства**

Рабочая программа дисциплины "Научно-исследовательская работа" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических занятий, вопросы для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: отчет, зачет с оценкой в 11 семестре.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волченсков В. И., Косьянов В. А., Калугин Е. В.	Практикум по электротехнике	М.: МПТРУ, 2005
Л1.2	О.П. Григорьев, В.Я. Замятин, Б.В. Кондратьев и др.	Транзисторы	М.: Радио и связь, 1989
Л1.3	Жернаков А.П., Алексеев В.В., Лимитовский А.М., Меркулов М.В., Шевырев Ю.В., Косьянов В.А., Ивченко И.А.	Экономия топливно-энергетических ресурсов при проведении геологоразведочных работ: учебное пособие	Волгоград: Ин-Фолио, 2011
Л1.4	Сост.: Алексеев В.В., Рудаков В.М., Соловьев Н.В., Шендеров В.И.	Методические указания по дипломному проектированию для студентов специальности 08.07. "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых".	М.: МПТРУ, 2004
Л1.5	Григорьев О. П.	Тиристоры	М.: Радио и связь, 1990
Л1.6	Григорьев О. П.	Диоды	М.: Радио и связь, 1990

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жернаков А. П., Акимов В. Д., Алексеев В. В.	Экономия топливно-энергетических ресурсов при геологоразведочных работах	М.: Геоинформмарк, 2000
Л2.2	Басинский В. Г., Жернаков А. П., Рыков Н. Н.	Разработка технологических процессов при восстановлении и изготовлении деталей на токарном и фрезерном станках: учебное пособие	М.: МПТРУ, 2003
Л2.3	Басинский В. Г., Жернаков А. П., Крылков М. Ю.	Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Автоматические системы горных машин и стационарных установок" [Электронный ресурс МПРИ]	М.: МПРИ-МПТРУ, 2017
Л2.4	Басинский В. Г., Жернаков А. П., Крылков М. Ю.	Методические указания к лабораторной работе "Исследование следящей системы" по курсу "Основы автоматизации производственных процессов" [Электронный ресурс МПРИ]: методические указания	М.: МПРИ-МПТРУ, 2017
Л2.5	В.В. Алексеев, А.А. Гланц, А.П. Жернаков	Справочник энергетика геологоразведочных организаций	М.: Недра, 1991
Л2.6	В.В. Алексеев, А.А. Гланц, А.П. Жернаков и др.	Справочник энергетика геологоразведочных организаций	М.: Недра, 1991

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-24	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	12 П.М., 11 столов, 10 компьютеров, проектор	

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по изучению дисциплины «Научно-исследовательская работа» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.