



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  
И.А. Пыталев

15.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
***ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы  
Горные машины и робототехнические комплексы

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов  
08.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой  А.М. Мажитов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
15.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ГМиТТК,  С.В. Подболотов

Рецензент:

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



## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.М. Мажитов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.М. Мажитов

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Защита интеллектуальной собственности

Восстановление работоспособности горных машин

Моделирование рабочих процессов горных машин и оборудования

Система автоматизированного проектирования горных машин

Современные ремонтные технологии, материалы и оборудование

Современные технологии монтажа и наладки транспортно-технологических систем

Управление проектами в горном машиностроении

Эксплуатационная надежность горных машин и оборудования

Динамика горных машин

Компьютерные технологии в науке и производстве

Методы и средства измерения и контроля параметров технологических машин

Новые конструкционные материалы

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Проектирование автоматизированных систем электроприводов горных машин

Математические методы в инженерии

Основы научной коммуникации

Психология

Ремонтно-сервисное обслуживание

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

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Дисциплина Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Восстановление работоспособности горных машин

Защита интеллектуальной собственности

Моделирование рабочих процессов горных машин и оборудования

Современные ремонтные технологии, материалы и оборудование

Современные технологии монтажа и наладки транспортно-технологических систем

Управление проектами в горном машиностроении

Эксплуатационная надежность горных машин и оборудования

Компьютерные технологии в науке и производстве

Методы и средства измерения и контроля параметров технологических машин

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Проектирование автоматизированных систем электроприводов горных машин  
 Математические методы в инженерии  
 Основы научной коммуникации  
 Психология  
 Ремонтно-сервисное обслуживание

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	

УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования
ОПК-1.2	Выявляет приоритеты решения исследовательских задач
ОПК-1.3	Выбирает критерии оценки исследований
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	
ОПК-2.1	Решает профессиональные задачи по разработке конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями ГОСТ
ОПК-2.2	Осуществляет экспертизу технической документации
ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	
ОПК-3.1	Организовывает работу коллективов исполнителей
ОПК-3.2	Принимает исполнительские решения в условиях спектра мнений
ОПК-3.3	Определяет порядок выполнения работ и организовывает в подразделении работы по совершенствованию модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов
ОПК-3.4	Обеспечивает адаптацию современных версий систем управления

	качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	
ОПК-4.1	Разрабатывает нормативные документы на объект проектирования
ОПК-4.2	Разрабатывает техническую и технологическую документацию на объект проектирования
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	
ОПК-5.1	Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования
ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	
ОПК-6.1	Применяет современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности
ОПК-6.2	Использует глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	
ОПК-7.1	Принимает проектные решения, характеризующиеся рациональным использованием сырьевых и энергетических ресурсов
ОПК-7.2	Применяет и разрабатывает методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с учетом требований промышленной безопасности и экологичности
ОПК-8 Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	
ОПК-8.1	Разрабатывает методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование	
ОПК-9.1	Осуществляет процесс проектирования с применением САПР
ОПК-9.2	Разрабатывает конструкторскую документацию по требованиям ЕСКД
ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	
ОПК-10.1	Разрабатывает методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	
ОПК-11.1	Применяет стандартные методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов
ОПК-11.2	Разрабатывает новые методы испытаний
ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
ОПК-12.1	Применяет методы исследований технологических машин и оборудования
ОПК-12.2	Разрабатывает современные методы исследования
ОПК-12.3	Критически оценивает и представляет результаты

ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	
ОПК-13.1	Использует современное программное обеспечение процесса проектирования технологических машин и оборудования
ОПК-13.2	Разрабатывает алгоритмы моделирования работы технологических машин и оборудования
ОПК-13.3	Разрабатывает методы определения работоспособности технологических машин и оборудования
ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	
ОПК-14.1	Организовывает профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
ОПК-14.2	Осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
ПК-1 Способен организовать и проводить исследования, связанные с разработкой экспериментальных проектов и программ, проводить научно-технические работы по повышению эффективности машин, систем, процессов и оборудования горных машин и робототехнических комплексов	
ПК-1.1	Обосновывает технологию и механизацию горных работ, методы профилактики аварий машин и оборудования, способы ликвидации их последствий
ПК-1.2	Использует цифровые информационные технологии при проектировании горных машин и оборудования
ПК-1.3	Предлагает решения по повышению надежности горных машин и робототехнических комплексов

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 6,5 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,5 акад. часов;
- самостоятельная работа – 101,5 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 0 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								

1.1 Подготовка к государственному экзамену	4	2			100	Подготовка к государственному экзамену	Государственный экзамен	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.2 Предэкзаменационная консультация					1,5	Подготовка к государственному экзамену		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2
Итого по разделу		2			101,5			
2. Сдача государственного экзамена на заседании государственной экзаменационной комиссии								

2.1 Государственный экзамен	4	4				Подготовка к государственному экзамену	Государственный экзамен	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2
Итого по разделу		4						
Итого за семестр		6			101,5		экзамен	
Итого по дисциплине		6			101,5		экзамен	
1. Подготовка к защите выпускной квалификационной работы								
1.1 Выбор темы и ее утверждение в установленном порядке	4				11	Поиск информации по теме	Отчет перед руководителем ВКР	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2

<p>1.2 Формирование структуры и календарного графика выполнения ВКР, согласование с руководителем</p>				10	<p>Работа над текстовой частью ВКР</p>	<p>Отчет перед руководителем ВКР</p>	<p>ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2</p>
<p>1.3 Изучение и анализ информационных источников, определение целей, задач и методов разработки/исследования</p>				50	<p>Поиск информации по теме, работа над текстовой частью ВКР</p>	<p>Отчет перед руководителем ВКР</p>	<p>ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2</p>

<p>1.4 Непосредственная разработка проблем (темы), включающая формулирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций</p>				50	<p>Работа над текстовой и графической частью ВКР</p>	<p>Отчет перед руководителем ВКР</p>	<p>ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2</p>
<p>1.5 Оформление ВКР в соответствии с требованиями СМК-О-СМГТУ-36-16</p>				40	<p>Работа над текстовой и графической частью ВКР</p>	<p>Отчет перед руководителем ВКР</p>	<p>ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2</p>

<p>1.6 Прохождение процедуры нормоконтроля ВКР в соответствии с установленными требованиями и проверка текста ВКР на объем заимствования (фиксируется соответствующей отметкой и подписью на титульном листе ВКР)</p>				1	Работа над текстовой и графической частью ВКР	Отчет перед нормоконтролером	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2
<p>1.7 Представление законченной работы для ее оценки руководителем, подготовка руководителем письменного отзыва на ВКР, при отсутствии замечаний заверение ВКР подписью руководителя</p>				0,5	Подготовка к защите ВКР	Отчет перед руководителем ВКР	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2

<p>1.8 Получение допуска к защите (фиксируется подписью заведующего кафедрой на титульном листе ВКР)</p>				0,5	Подготовка к защите ВКР	Отчет перед заведующим кафедрой	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2
<p>1.9 Рецензирование работы</p>				0,5	Подготовка к защите ВКР	Отчет перед рецензентом	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2

<p>1.10 Подготовка доклада и демонстрационных листов, и/или раздаточного материала, и/или презентации доклада для публичной защиты ВКР (демонстрационный материал согласовывается с руководителем ВКР)</p>				20	Подготовка к защите ВКР	Отчет перед руководителем ВКР	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2
<p>1.11 Передача текстов ВКР для размещения в электронно-библиотечной системе МГТУ</p>				1,5	Подготовка к защите ВКР	Отчет перед техническим секретарем ГЭК	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу				185			
2. Защита выпускной квалификационной работы							

2.1 Защита ВКР на заседании государственной экзаменационной комиссии	4				0,5	Защита ВКР	Защита ВКР	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2
Итого по разделу					0,5			
Итого за семестр					185,5			
Итого по дисциплине					185,5			

## 5 Образовательные технологии

### 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

### 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### а) Основная литература:

1. Круциляк Ю.М. Основы систем автоматизированного проектирования CAD/CAM/CAE: Уч.пос..Изд-во МГТУ, 2006.

2. Логунова О.С., Ильина Е.А., Павлов В.В. Теория и практика обработки экспериментальных данных на ЭВМ. : Учебное пособие – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011.- 294с.Олизаренко В.В. Восстановление изношенных деталей горных машин и оборудования. – М.: МГТУ, 2014. -88 с.

#### б) Дополнительная литература:

3. Пискунов Н.С. Дифференциальные и интегральные исчисления: В 2 т. Т. 1: Уч. пос. Интеграл-Пресс, 2008.

4. Плотов Ю.А. Оценка эффективности эксплуатации транспортных машин и комплексов на открытых горных разработках. М.- 2008 – 10 экз.

5. Советов Б.Я. Моделирование систем М.: ВШ. 2007

6. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов/ А.М. Дальский, Т.М. Барсукова и др.;-7 изд. Перераб. И доп. М.: Машиностроение, 2008. 512 с.

6. Шимкович Д.Г. Расчет конструкций в MSC. VisuelNastran for Windows. Уч.пос.– М.: ЭБС «Лань», 2010

7. Ящур А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. -М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005.

**в) Методические указания:**

8. Олизаренко В.В. Основы эксплуатации горных машин и оборудования – Магн-ск, МГТУ, 2008. -182 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Электронная база периодических изданий East	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Федеральный образовательный портал –	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база научных материалов в области	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная реферативная база данных по чистой и	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические	<a href="https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii">https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii</a>
Информационная система - Банк данных угроз	<a href="https://bdu.fstec.ru/">https://bdu.fstec.ru/</a>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в подготовке к государственному экзамену по следующим основным дисциплинам. Вопросы по каждому курсу представлены ниже

#### **Содержание государственного экзамена**

##### ***2.1.1 Перечень теоретических вопросов, выносимых на государственный экзамен***

#### **Б1.Б.05 Новые конструкционные материалы**

1. Кристаллическое строение металлов и сплавов.
2. Кристаллизация сплавов.
3. Свойства металлов и сплавов.
4. Диаграмма состояния.
5. Влияние примесей на свойства железоуглеродистых сталей.
6. Классификация сталей и их маркировка.
7. Цветные металлы и их сплавы.
8. Структура металлургического производства и его продукции.
9. Материалы для производства металлов и сплавов.
10. Материалы, применяемые в доменном производстве и их подготовка к выплавке.
11. Выплавка чугуна. Сущность процесса.
12. Производство стали в мартеновских печах.
13. Производство стали в кислородных конвертерах.
14. Производство стали в электропечах. Разливка стали.
15. Кристаллизация и строение стальных слитков.
16. Способы повышения качества металла.
17. Производство меди.
18. Производство алюминия.
19. Производство магния.
20. Производство титана.
21. Сущность обработки металлов давлением.
22. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла.
23. Влияние условий деформирования на процесс обработки металлов давлением.
24. Виды машиностроительных профилей.
25. Производство прокатанных профилей.
26. Производство прессованных профилей.
27. Волочение машиностроительных профилей.
28. Производство гнутых профилей.
29. Виды поковок. Ковка.

30. Горячая объемная штамповка.
31. Ротационные способы изготовления поковок.
32. Структура технологического процесса горячей объемной штамповки.
33. Холодная объемная штамповка.
34. Штампуемые из листа детали.
35. Операции листовой штамповки.
36. Инструмент и оборудование для листовой штамповки.
37. Выбор способа получения поковок из различных сплавов.
38. Техничко-экономические показатели процессов обработки металлов давлением.
39. Электроэрозионная обработка.
40. Электрохимические методы обработки.
41. Анодно-механическая обработка.
42. Химические методы обработки. Ультразвуковая обработка.
43. Лучевые методы обработки.
44. Плазменная обработка.

#### **Б1.Б.06 Компьютерные технологии в науке и производстве**

1. Переменные в Маткаде.
2. Основные Функции.
3. Операторы. Методы расчета.
4. Работа с матрицами.
5. Символьные вычисления.
6. Программирование в МАТНСAD.
7. Графическая иллюстрация расчетов.
8. Команды создания изображения.
9. Ввод специальных символов.
10. Команды создания блоков и работы с ними.
11. Команды работы с чертежом.
12. Команды управления изображением.
13. Команды редактирования изображений.
14. Команды проставления размеров.
15. Команды работы со слоями.
16. Свойства нулевого слоя.
17. Оформление чертежей, рисунков
18. Редактирование чертежей
19. Создание параметрической программы.
20. Структура программы.
21. Правила построения рисунка-прототипа.
22. Уровни сложности параметризации
23. Твердотельное моделирование.
24. Основные инструменты.
25. Создание детали
26. Создание сборки
27. Редактирование детали и сборки
28. Работа со спецификацией.
29. Работа с текстовым документами.
30. Работа с программным пакетом FluidSim-H
31. Работа с программным пакетом FluidSim-P
32. Проведение расчетов в пакете КОМПАС
33. Проведение расчетов в пакете INVENTOR
34. Проведение расчетов в пакете APM WinMashine
35. Проведение расчетов в пакете CosmosWork
36. Проведение расчетов в пакете ANSYS

### **Б1.В.03 Методические принципы и решения при проектировании ГМ и СУ**

1. Перечислите основные проходческие процессы, охарактеризуйте каждый из них. Какие машины и механизмы применяются на основных операциях подземной добычи полезного ископаемого.
2. Каким основным требованиям должна соответствовать конструкция горнопроходческой машины. Поясните понятия- теоретическая производительность, техническая производительность, эксплуатационная производительность.
3. Условия эксплуатации горных машин и основные свойства горных пород.
4. Перечислите вредные факторы, возникающие при работе горных машин. Способы их устранения.
5. Что понимается под объемным и поверхностным разрушением горных пород?
6. Какие способы бурения применяются при бурении шпуров и скважин. Охарактеризуйте каждый из них.
7. Что понимается под бурильной машиной, приведите примеры бурильных машин. Перечислите основные классификационные признаки бурильных машин.
8. Перечислите виды соединения резца со штангой, охарактеризуйте каждый из них.
9. Что понимается под твердым сплавом и его назначение. Какие твердые сплавы нашли применение в горном деле.
10. Поясните график зависимости скорости бурения от усилия подачи для бурильных машин вращательного бурения. Что понимается под оптимальной скоростью вращения инструмента.
11. Поясните график режима нагрузок, действующих на редуктор бурильной головки. Какие условия применяются при определении исходных нагрузок для расчета редуктора.
12. Приведите порядок расчета пневмоударника по методике проф. Б.В. Суднишникова.
13. Что понимается под шахтной бурильной установкой. Перечислите основные классификационные признаки ШБУ.
14. Основные параметры и узлы бурильных установок.
15. Назначение погрузочных машин, какие основные функции выполняет ПМ. Перечислите основные классификационные признаки ПМ.
16. Каковы технологические особенности погрузочных машин ступенчатой погрузки.
17. Какие факторы влияют на показатели рабочего процесса ПМ.
18. Какие факторы учитываются при выборе ПМ.
19. В чем заключается необходимость и характер переоборудования ПМ для конкретных условий эксплуатации.
20. Какие факторы определяют производительность зарядных машин эжекторного типа.
21. Чем объясняется эффективность использования пневмозарядчиков.
22. Каковы основные направления совершенствования конструкций зарядных машин.
23. Перечислите основные требования предъявляемые к зарядным машинам.
24. Каким образом обеспечивается устойчивость горных пород при анкерной крепи.
25. Какими факторами обуславливается выбор типа крепи горных выработок. Что понимается под крепью.
26. Поясните термин – горный комбайн. Область применения проходческих и очистных комбайнов.
27. Классификация проходческих комбайнов.
28. Конструкция и основные требования к конструкциям проходческих комбайнов.
29. Перечислите основные технические требования к проходческим и очистным комбайнам.

30. Органы разрушения горных комбайнов. Сформулируйте требования, предъявляемые к органам разрушения ПК.

31. Органы погрузки горных комбайнов. Дайте анализ конструктивных типов погрузочных органов

32. Органы перемещения горных комбайнов.

33. Изложите методику расчета производительности ПК.

34. Что понимается под пылеподавлением. Требования и конструкция систем пылеподавления.

35. Что понимается под буропогрузочной машиной. Требования предъявляемые к съемному и несъемному бурильному оборудованию.

36. Приведите классификацию буропогрузочных машин.

37. Что понимается под термином – устойчивость горной машины.

38. Изложите методику расчета устойчивости ШБУ.

39. Изложите методику расчета устойчивости ПМ с нагребными лапами.

40. Изложите методику расчета устойчивости ПМ с ковшевым исполнительным органом.

41. Изложите методику расчета устойчивости проходческого комбайна.

### **Б1.В.05 Методология и методы научных исследований в горном машиностроении**

1. Основные понятия и принципы планирования эксперимента

2. Корреляционный и регрессионный анализ

3. Выбор оптимального плана.

4. Критерии оптимальности плана

5. Планы многофакторных экспериментов.

6. Полный факторный план эксперимента

7. Планы поиска экстремума функции отклика

### **Б1.В.06 Ремонтно-сервисное обслуживание**

1. Объясните сущность и укажите область применения метода восстановления деталей ремонтными размерами.

2. Перечислите достоинства и недостатки восстановления сопряжений постановкой дополнительных деталей.

3. Перечислите технологические режимы и материалы, применяемые при восстановлении наплавкой.

4. Сущность метода ручной сварки при восстановлении деталей.

5. Оборудование и материалы при ручной сварке.

6. Сущность механизированной наплавки изношенных деталей под слоем флюса.

7. Режимы, материалы и оборудование вибродуговой наплавки.

8. Схема и достоинства наплавки деталей в среде углекислого газа.

9. Схема установки для плазменной наплавки деталей.

10. Сущность восстановления деталей нанесением металлизационных покрытий.

11. Возможности восстановления деталей методом хромирования.

12. Достоинства и недостатки осталивания деталей.

13. Область применения и способы получения полимерных покрытий деталей.

14. Сущность восстановления деталей пластическим деформированием.

15. Особенности восстановления корпусных деталей.

16. Основные требования к восстановлению шлицевых и гладких валов.

17. Принципы построения маршрутной технологии восстановления валов.

18. Способы восстановления зубчатых колес и звездочек зубчатых передач и технологические схемы их восстановления.

19. Схемы технологического процесса восстановления деталей ходовой части тракторов.
20. Характер повреждений резиновых и прорезиновых деталей и способы их восстановления.
21. Мероприятия по поддержанию надежности машин при эксплуатации.
22. Принципы совершенствования систем технического обслуживания.
23. Тенденции формирования структуры ремонтного производства за рубежом.
24. Виды стратегии технического обслуживания и ремонта.
25. Критерии выбора стратегии технического обслуживания и ремонта.

### **2.1.3 Учебно-методическое обеспечение**

1. Круциляк Ю.М. Основы систем автоматизированного проектирования CAD/CAM/CAE: Уч. пос.. Изд-во МГТУ, 2006.
2. Логунова О.С., Ильина Е.А., Павлов В.В. Теория и практика обработки экспериментальных данных на ЭВМ. : Учебное пособие – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. - 294с. Олизаренко В.В. Восстановление изношенных деталей горных машин и оборудования. – М.: МГТУ, 2014. - 88 с.
3. Олизаренко В.В. Основы эксплуатации горных машин и оборудования – Магн-ск, МГТУ, 2008. - 182 с.
4. Пискунов Н.С. Дифференциальные и интегральные исчисления: В 2 т. Т. 1: Уч. пос. Интеграл-Пресс, 2008.
5. Плотов Ю.А. Оценка эффективности эксплуатации транспортных машин и комплексов на открытых горных разработках. М.- 2008 – 10 экз.
6. Советов Б.Я. Моделирование систем М.: ВШ. 2007
7. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов/ А.М. Дальский, Т.М. Барсукова и др.; -7 изд. Перераб. И доп. М.: Машиностроение, 2008. 512 с.
8. Шимкович Д.Г. Расчет конструкций в MSC. VisuelNastran for Windows. Уч. пос.– М.: ЭБС «Лань», 2010
9. Ящур А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. -М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005.

При подготовке к защите выпускной квалификационной предусмотрена самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа студентов регламентируется календарным графиком работы.

Подготовка ВКР обучающимся и отчет перед руководителем реализуется согласно календарному графику работы. Календарный график работы обучающегося составляется на весь период выполнения ВКР с указанием очередности выполнения отдельных этапов и сроков отчетности по выполнению работы перед руководителем.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме ВКР
- Поиск дополнительной информации по теме ВКР (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).
- Самостоятельное выполнение всех необходимых расчетов и разработка чертежей графической части (при наличии)
- Оформление пояснительной записки и графической части ВКР
- Подготовка к защите ВКР

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» за период обучения и проводится в форме экзамена.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Основные понятия и принципы планирования эксперимента Корреляционный и регрессионный анализ Выбор оптимального плана.
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Критерии оптимальности плана Планы многофакторных экспериментов. Полный факторный план эксперимента Планы поиска экстремума функции отклика
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Каким основным требованиям должна соответствовать конструкция горнопроходческой машины. Поясните понятия- теоретическая производительность, техническая производительность, эксплуатационная производительность. Условия эксплуатации горных машин.
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		

УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование. Поиск технического решения задачи на проектирование.
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Какие виды ошибок могут возникнуть при проектировании? Методика выявления конструкторских ошибок при проверке рабочих чертежей.
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	Этапы моделирования в процессе создания проекта. По каким направлениям осуществляется оценка результатов проектирования? Этапы разработки конструкторской документации.
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Использование структурно-функционального анализа для оценки выбранной конструктивной схемы. Методика выявления и устранения причин возникновения отказов.
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	Методика выявления конструкторских ошибок при проверке рабочих чертежей. Использование структурно-функционального анализа для оценки выбранной конструктивной схемы
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Основные понятия и принципы планирования эксперимента Корреляционный и регрессионный анализ Выбор оптимального плана.

УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	Критерии оптимальности плана Планы многофакторных экспериментов. Полный факторный план эксперимента Планы поиска экстремума функции отклика
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	Каким основным требованиям должна соответствовать конструкция горнопроходческой машины. Поясните понятия- теоретическая производительность, техническая производительность, эксплуатационная производительность. Условия эксплуатации горных машин.
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	Основные понятия и принципы планирования эксперимента Корреляционный и регрессионный анализ Выбор оптимального плана.
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	Критерии оптимальности плана Планы многофакторных экспериментов. Полный факторный план эксперимента Планы поиска экстремума функции отклика
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	Каким основным требованиям должна соответствовать конструкция горнопроходческой машины. Поясните понятия- теоретическая производительность, техническая производительность, эксплуатационная производительность. Условия эксплуатации горных машин.
УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование. Поиск технического решения задачи на проектирование.

УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	Какие виды ошибок могут возникнуть при проектировании? Методика выявления конструкторских ошибок при проверке рабочих чертежей.
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	Основные понятия и принципы планирования эксперимента Корреляционный и регрессионный анализ Выбор оптимального плана.
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Критерии оптимальности плана Планы многофакторных экспериментов. Полный факторный план эксперимента Планы поиска экстремума функции отклика
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Каким основным требованиям должна соответствовать конструкция горнопроходческой машины. Поясните понятия- теоретическая производительность, техническая производительность, эксплуатационная производительность. Условия эксплуатации горных машин.
ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования		
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	Основные понятия и принципы планирования эксперимента Корреляционный и регрессионный анализ Выбор оптимального плана
ОПК-1.2	Выявляет приоритеты решения исследовательских задач	Критерии оптимальности плана Планы многофакторных экспериментов
ОПК-1.3	Выбирает критерии оценки исследований	Полный факторный план эксперимента Планы поиска экстремума функции отклика
ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса		

ОПК-2.1	Решает профессиональные задачи по разработке конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями ГОСТ	Способы восстановления зубчатых колес и звездочек зубчатых передач и технологические схемы их восстановления. Схемы технологического процесса восстановления деталей ходовой части тракторов. Характер повреждений резиновых и прорезиновых деталей и способы их восстановления. Мероприятия по поддержанию надежности машин при эксплуатации.
ОПК-2.2	Осуществляет экспертизу технической документации	Принципы совершенствования систем технического обслуживания. Тенденции формирования структуры ремонтного производства за рубежом. Виды стратегии технического обслуживания и ремонта. Критерии выбора стратегии технического обслуживания и ремонта.
ОПК-3: Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов		
ОПК-3.1	Организовывает работу коллективов исполнителей	Объясните сущность и укажите область применения метода восстановления деталей ремонтными размерами. Перечислите достоинства и недостатки восстановления сопряжений постановкой дополнительных деталей. Перечислите технологические режимы и материалы, применяемые при восстановлении наплавкой.
ОПК-3.2	Принимает исполнительские решения в условиях спектра мнений	Сущность метода ручной сварки при восстановлении деталей. Оборудование и материалы при ручной сварке. Сущность механизированной наплавки изношенных деталей под слоем флюса.
ОПК-3.3 :	Определяет порядок выполнения работ и организовывает в подразделении работы по совершенствованию модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование. Поиск технического решения задачи на проектирование. Этапы моделирования в процессе создания проекта. По каким направлениям осуществляется оценка результатов проектирования? Этапы разработки конструкторской документации.

ОПК-3.4 :	Обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	Какие виды ошибок могут возникнуть при проектировании? Методика выявления конструкторских ошибок при проверке рабочих чертежей. Использование структурно-функционального анализа для оценки выбранной конструктивной схемы. Методика выявления и устранения причин возникновения отказов.
ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин		
ОПК-4.1	Разрабатывает нормативные документы на объект проектирования	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование. Поиск технического решения задачи на проектирование. Этапы моделирования в процессе создания проекта. По каким направлениям осуществляется оценка результатов проектирования? Этапы разработки конструкторской документации. Какие виды ошибок могут возникнуть при проектировании?
ОПК-4.2	Разрабатывает техническую и технологическую документацию на объект проектирования	Методика выявления конструкторских ошибок при проверке рабочих чертежей механизмов и узлов ТО
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов		
ОПК-5.1	Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования	Каким основным требованиям должна соответствовать конструкция горнопроходческой машины Поясните понятия- теоретическая производительность, техническая производительность, эксплуатационная производительность Условия эксплуатации горных машин и основные свойства горных пород Перечислите вредные факторы, возникающие при работе горных машин. Способы их устранения
ОПК-6: Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности		
ОПК-6.1	Применяет современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности	Какие виды ошибок могут возникнуть при проектировании? Методика выявления конструкторских ошибок.
ОПК-6.2	Использует глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	Принципы совершенствования систем технического обслуживания. Тенденции формирования структуры ремонтного производства за рубежом

ОПК-7: Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении		
ОПК-7.1	Принимает проектные решения, характеризующиеся рациональным использованием сырьевых и энергетических ресурсов	задачи на проектирование. Поиск технического решения задачи на проектирование. Этапы моделирования в процессе создания проекта.
ОПК-7.2	Применяет и разрабатывает методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с учетом требований промышленной безопасности и экологичности	Методика выявления конструкторских ошибок при проверке рабочих чертежей механизмов и узлов ТО
ОПК-8: Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений		
ОПК-8.1	Разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Основные понятия и принципы планирования эксперимента Корреляционный и регрессионный анализ Выбор оптимального плана
ОПК-9: Способен разрабатывать новое технологическое оборудование		
ОПК-9.1	Осуществляет процесс проектирования с применением САПР	Способы восстановления зубчатых колес и звездочек зубчатых передач и технологические схемы их восстановления. Схемы технологического процесса восстановления деталей ходовой части тракторов. Характер повреждений резиновых и прорезиновых деталей и способы их восстановления. Мероприятия по поддержанию надежности машин при эксплуатации.
ОПК-9.2	Разрабатывает конструкторскую документацию по требованиям ЕСКД	Принципы совершенствования систем технического обслуживания. Тенденции формирования структуры ремонтного производства за рубежом. Виды стратегии технического обслуживания и ремонта. Критерии выбора стратегии технического обслуживания и ремонта.
ОПК-10: Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах		

ОПК-10. 1	Разрабатывает методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Объясните сущность и укажите область применения метода восстановления деталей ремонтными размерами. Перечислите достоинства и недостатки восстановления сопряжений постановкой дополнительных деталей. Перечислите технологические режимы и материалы, применяемые при восстановлении наплавкой.
ОПК-11: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании		
ОПК-11. 1	Применяет стандартные методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование. Поиск технического решения задачи на проектирование. Этапы моделирования в процессе создания проекта. По каким направлениям осуществляется оценка результатов проектирования? Этапы разработки конструкторской документации. Какие виды ошибок могут возникнуть при проектировании?
ОПК-11. 2	Разрабатывает новые методы испытаний	Методика выявления конструкторских ошибок при проверке рабочих чертежей механизмов и узлов ТО
ОПК-12: Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
ОПК-12. 1	Применяет методы исследований технологических машин и оборудования	Каким основным требованиям должна соответствовать конструкция горнопроходческой машины Поясните понятия- теоретическая производительность, техническая производительность, эксплуатационная производительность Условия эксплуатации горных машин и основные свойства горных пород Перечислите вредные факторы, возникающие при работе горных машин. Способы их устранения
ОПК-12. 2	Разрабатывает современные методы исследования	производительность Условия эксплуатации горных машин и основные свойства горных пород Перечислите вредные факторы, возникающие при работе горных машин. Способы их устранения
ОПК-12. 3	Критически оценивает и представляет результаты	производительность Условия эксплуатации горных машин и основные свойства горных пород Перечислите вредные факторы, возникающие при работе горных машин. Способы их устранения
ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности		

ОПК-13. 1	Использует современное программное обеспечение процесса проектирования технологических машин и оборудования	Какие виды ошибок могут возникнуть при проектировании? Методика выявления конструкторских ошибок.
ОПК-13. 2	Разрабатывает алгоритмы моделирования работы технологических машин и оборудования	Принципы совершенствования систем технического обслуживания. Тенденции формирования структуры ремонтного производства за рубежом
ОПК-13. 3	Разрабатывает методы определения работоспособности технологических машин и оборудования	Принципы совершенствования систем технического обслуживания.
ОПК-14: Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения		
ОПК-14. 1	Организовывает профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	задачи на проектирование. Поиск технического решения задачи на проектирование. Этапы моделирования в процессе создания проекта.
ОПК-14. 2	Осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	Методика выявления конструкторских ошибок при проверке рабочих чертежей механизмов и узлов ТО
ПК-1: Способен организовать и проводить исследования, связанные с разработкой экспериментальных проектов и программ, проводить научно-технические работы по повышению эффективности машин, систем, процессов и оборудования горных машин и робототехнических комплексов		
ПК-1.1	Обосновывает технологию и механизацию горных работ, методы профилактики аварий машин и оборудования, способы ликвидации их последствий	Методика выявления конструкторских ошибок при проверке рабочих чертежей механизмов и узлов ТО
ПК-1.2	Использует цифровые информационные технологии при проектировании горных машин и оборудования	Методика выявления конструкторских ошибок при проверке рабочих чертежей механизмов и узлов ТО

ПК-1.3	Предлагает решения по повышению надежности горных машин и робототехнических комплексов	Методика выявления конструкторских ошибок при проверке рабочих чертежей механизмов и узлов ГО
--------	--	---

б) Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является одной из форм государственной итоговой аттестации.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свои знания, умения и навыки самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Обучающий, выполняющий выпускную квалификационную работу должен показать свою способность и умение:

- определять и формулировать проблему исследования с учетом ее актуальности;
- ставить цели исследования и определять задачи, необходимые для их достижения;
- анализировать и обобщать теоретический и эмпирический материал по теме исследования, выявлять противоречия, делать выводы;
- применять теоретические знания при решении практических задач;
- делать заключение по теме исследования, обозначать перспективы дальнейшего изучения исследуемого вопроса;
- оформлять работу в соответствии с установленными требованиями;
- осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами, а также работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства;
- разрабатывать, согласовывать и утверждать нормативные документы, регламентирующие порядок выполнения горных, взрывных работ, а также работ, связанных с переработкой и обогащением твердых полезных ископаемых, строительством и эксплуатацией подземных сооружений, эксплуатацией оборудования, обеспечивать выполнение требований технической документации на производство работ, действующих норм, правил и стандартов;
- разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению экологической безопасности горного производства;
- руководствоваться в практической инженерной деятельности принципами комплексного использования георесурсного потенциала недр;
- разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;
- определять пространственно-геометрическое положение объектов, выполнять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;
- создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения;
- разрабатывать планы ликвидации аварий при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

- организовывать свой труд и трудовые отношения в коллективе на основе современных методов, принципов управления, передового производственного опыта, технических, финансовых, социальных и личностных факторов;
- контролировать, анализировать и оценивать действия подчиненных, управлять коллективом исполнителей, в том числе в аварийных ситуациях;
- организовывать работу по повышению собственного профессионального уровня и знаний работников, их обучению и аттестации в соответствии с требованиями Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" и требованиями нормативных документов;
- проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые оперативные решения, изыскивать возможности повышения эффективности производства, содействовать обеспечению подразделений предприятия необходимыми техническими данными, нормативными документами, материалами, оборудованием;
- осуществлять работу по совершенствованию производственной деятельности, разработку проектов и программ развития предприятия (подразделений предприятия);
- анализировать процессы горного, горно-строительного производств и комплексы используемого оборудования как объекты управления;
- планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий;
- осуществлять патентный поиск, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;
- разрабатывать модели процессов, явлений, оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации;
- составлять отчеты по научно-исследовательской работе самостоятельно или в составе творческих коллективов;
- проводить сертификационные испытания (исследования) качества продукции горного предприятия, используемого оборудования, материалов и технологических процессов;
- разрабатывать мероприятия по управлению качеством продукции;
- использовать методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и реализовывать действенные меры по снижению производственного травматизма;
- проводить технико-экономическую оценку месторождений твердых полезных ископаемых и объектов подземного строительства, эффективности использования технологического оборудования;
- обосновывать параметры горного предприятия;
- выполнять расчеты технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составлять графики организации работ и календарные планы развития производства;
- обосновывать проектные решения по обеспечению промышленной и экологической безопасности, экономической эффективности производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов;
- разрабатывать необходимую техническую документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно;
- самостоятельно составлять проекты и паспорта горных и буровзрывных работ;
- осуществлять проектирование предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также строительству подземных объектов с использованием современных систем автоматизированного проектирования.

#### 2.1 Подготовительный этап выполнения выпускной квалификационной работы

### 2.1.1 Выбор темы выпускной квалификационной работы

Обучающийся самостоятельно выбирает тему из рекомендуемого перечня тем ВКР, представленного в приложении 1. Обучающийся (несколько обучающихся, выполняющих ВКР совместно), по письменному заявлению, имеет право предложить свою тему для выпускной квалификационной работы, в случае ее обоснованности и целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Утверждение тем ВКР и назначение руководителя утверждается приказом по университету.

### 2.1.2 Функции руководителя выпускной квалификационной работы

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Руководитель ВКР помогает обучающемуся сформулировать объект, предмет исследования, выявить его актуальность, научную новизну, разработать план исследования; в процессе работы проводит систематические консультации.

Подготовка ВКР обучающимся и отчет перед руководителем реализуется согласно календарному графику работы. Календарный график работы обучающегося составляется на весь период выполнения ВКР с указанием очередности выполнения отдельных этапов и сроков отчетности по выполнению работы перед руководителем.

### 2.2 Требования к выпускной квалификационной работе

При подготовке выпускной квалификационной работы обучающийся руководствуется методическими указаниями и локальным нормативным актом университета СМК-О-СМГТУ-36-20 Выпускная квалификационная работа: структура, содержание, общие правила выполнения и оформления.

### 2.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Законченная выпускная квалификационная работа должна пройти процедуру нормоконтроля, включая проверку на объем заимствований, а затем представлена руководителю для оформления письменного отзыва. После оформления отзыва руководителя ВКР направляется на рецензию. Рецензент оценивает значимость полученных результатов, анализирует имеющиеся в работе недостатки, характеризует качество ее оформления и изложения, дает заключение (рецензию) о соответствии работы предъявляемым требованиям в письменном виде.

Выпускная квалификационная работа, подписанная заведующим кафедрой, имеющая рецензию и отзыв руководителя работы, допускается к защите и передается в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до даты защиты, также работа размещается в электронно-библиотечной системе университета.

Объявление о защите выпускных работ вывешивается на кафедре за несколько дней до защиты.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии и является публичной. Защита одной выпускной работы не должна превышать 30 минут.

Для сообщения обучающемуся предоставляется не более 10 минут. Сообщение по содержанию ВКР сопровождается необходимыми графическими материалами и/или презентацией с раздаточным материалом для членов ГЭК. В ГЭК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи с участием выпускника по теме ВКР, документы, указывающие на практическое применение ВКР, макеты, образцы материалов, изделий и т.п.

В своем выступлении обучающийся должен отразить:

- содержание проблемы и актуальность исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- методику своего исследования;

- полученные теоретические и практические результаты исследования;
- выводы и заключение.

В выступлении должны быть четко обозначены результаты, полученные в ходе исследования, отмечена теоретическая и практическая ценность полученных результатов.

По окончании выступления выпускнику задаются вопросы по теме его работы. Вопросы могут задавать все присутствующие. Все вопросы протоколируются.

Затем слово предоставляется научному руководителю, который дает характеристику работы. При отсутствии руководителя отзыв зачитывается одним из членов ГЭК.

После этого выступает рецензент или рецензия зачитывается одним из членов ГЭК.

Заслушав официальную рецензию своей работы, студент должен ответить на вопросы и замечания рецензента.

Затем председатель ГЭК просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы. Выступления членов комиссии и присутствующих на защите (до 2-3 мин. на одного выступающего) в порядке свободной дискуссии и обмена мнениями не являются обязательным элементом процедуры, поэтому, в случае отсутствия желающих выступить, он может быть опущен.

После дискуссии по теме работы студент выступает с заключительным словом. Этика защиты предписывает при этом выразить благодарность руководителю и рецензенту за проделанную работу, а также членам ГЭК и всем присутствующим за внимание.

#### 2.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день защиты.

Решение об оценке принимается на закрытом заседании ГЭК по окончании процедуры защиты всех работ, намеченных на данное заседание. Для оценки ВКР государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы, включая демонстрационные и презентационные материалы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- умение представлять работу на защите, уровень речевой культуры.

Оценка **«отлично»** (5 баллов) выставляется за глубокое раскрытие темы, полное выполнение поставленных задач, логично изложенное содержание, качественное оформление работы, соответствующее требованиям локальных актов, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за развернутые и полные ответы на вопросы членов ГЭК, демонстрирующие способность оперативно и качественно решать различные задачи профессиональной деятельности;

Оценка **«хорошо»** (4 балла) выставляется за полное раскрытие темы, хорошо проработанное содержание без значительных противоречий, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за небольшие неточности при ответах на вопросы членов ГЭК, демонстрирующих способность решать задачи профессиональной деятельности.

Оценка **«удовлетворительно»** (3 балла) выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (2 балла) выставляется за частичное раскрытие темы, необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, когда обучающийся допускает существенные ошибки при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (1 балл) выставляется за необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы,

отсутствие наглядного представления работы, когда обучающийся не может ответить на вопросы членов ГЭК.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания, что является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

### **Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ**

1. Совершенствование конструктивных параметров дробящих плит щековых дробилок
2. Анализ влияния режимных и конструктивных параметров обогатительного оборудования на результаты переработки труднообогатимых флюоритовых руд
3. Исследование применения стальной ленты взамен канатов для проходческих комплексов
4. Разработка сервисного обслуживания карьерных экскаваторов компании Caterpillar
5. Разработка технологии оптимального проектирования систем «Человек - горная машина – среда» по нечетким показателям
6. Исследование очистки газожидкостного потока сероулавливающей установки аглофабрики с разработкой самоцентрирующейся коробки сальникового уплотнения грунтонасоса
7. Разработка энергосберегающих режимов и параметров инструмента при вращательном бурении горных пород долотами типа PDC
8. Обоснование возможности применения при открытых горных разработках самоходных роботизированных тележных комплексов с различными догрузателями сцепного веса
9. Исследование и разработка системы диагностики и управления надёжностью шахтных подъёмных установок
10. Обоснование границ рационального использования экскаваторно-автомобильных комплексов различной мощности в глубоких карьерах
11. Корректировка параметров системы водоотлива при укладке сгущённых хвостов обогащения в отработанное пространство карьера
12. Повышение эффективности работы поршневых насосов при откачки шахтного шлама
13. Исследование систем пневматического и гидравлического привода технологических машин
14. Обоснование рациональных режимных параметров и показателей вращательного бурения горных пород резцовым инструментом
15. Обоснование алмазосберегающих режимов бурения горных пород высокой прочности.