

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«Национальный исследовательский технологический университет МИСИС  
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)**

**Итоговая (государственная итоговая) аттестация**

**Выпускная квалификационная работа**

**ПРОГРАММА**

Специальность  
21.05.04 – Горное дело

Направленность (профиль, специализация)  
Электротехнические системы, машины и оборудование горных предприятий

Программа Выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) составлена на основании требований образовательного стандарта НИТУ МИСИС по специальности 21.05.04 – Горное дело, утвержденного решением Ученого совета НИТУ МИСИС от «26» ноября 2020 г. протокол № 4 и введенного в действие приказом ректора №602 о.в. от «02» декабря 2015 г., а также иных нормативных документов, установленных законодательством РФ, и локальных актов Университета.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры горного дела ГФ НИТУ «МИСИС», протокол № 7 от «11» июня 2025 г.

Зам.зав. кафедрой горного дела

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Г.М. Тарасенко  
\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## ВВЕДЕНИЕ

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по специальности 21.05.04 – «Горное дело», специализация «Электротехнические системы, машины и оборудование горных предприятий».

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает инженерное обеспечение эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений и шахт, а также реализацию образовательных программ высшего образования по направлению (специальности) горное дело и смежных областях знаний.

Специалист по специальности 21.05.04 Горное дело готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская.

## 1 ЦЕЛИ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Целью итоговой (государственной итоговой) аттестации (далее – ИА (ГИА)) в форме выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) является итоговая оценка и подтверждение соответствия компетентности обучающегося требованиям соответствующего Образовательного стандарта высшего образования НИТУ МИСИС, в рамках обозначенных ниже компетенций.

## 2 МЕСТО ИА (ГИА) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

В соответствии с ОПОП ВО процедура ИА (ГИА) проводится в сроки, установленные учебным планом специальности и календарным учебным графиком.

| № п/п | Вид аттестации                                                                                     | Курс, семестр, продолжительность                       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1     | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы                            | 6-й курс, 11 семестр, 4 недели (12-15-я недели по КУГ) |
| 2     | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | 6-й курс, 11 семестр, 6 недель (16-21-я недели по КУГ) |

## 3 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ПРОВЕРЯЕМЫХ ПРИ ИА (ГИА)

### 3.1 Компетенции, оцениваемые ВКР

ВКР направлена на оценку следующих компетенций выпускника:

### Универсальные (УК) (Общекультурные (ОК)) компетенции

| Шифр | Название компетенции                                                                                                                                                                                                                     |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий |
| УК-2 | Способен собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, умение обосновывать принятые решения, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                            |
| УК-3 | Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-4  | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия, эффективно функционировать в национальном и международном коллективе индивидуально и как член команды                                                                                                      |
| УК-5  | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| УК-6  | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни                                                                                                                                                                                                         |
| УК-7  | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                               |
| УК-8  | Способен осознавать необходимость и участвовать в обучении на протяжении всей жизни, создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| УК-9  | Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК-10 | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах                                                                                                                                                      |
| УК-11 | Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества; проявлять нетерпимое отношение к экстремизму, терроризму, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности                                                                                                                                     |

### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

| <b>Шифр</b> | <b>Название компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | Способен применять правовые основы на всех стадиях освоения недр, в том числе в области обеспечения экологической и промышленной безопасности                                                                                                                                                                     |
| ОПК-2       | Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых                                                                           |
| ОПК-3       | Способен применять навыки анализа горно-геологических условий участка недр                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-4       | Способен применять методы геолого-промышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых или их отдельных участков                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-5       | Способен применять методы анализа, знание закономерностей поведения для управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений                                                                             |
| ОПК-6       | Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила в рамках профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-7       | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, работать с программным обеспечением общего, специального назначения, а также моделировать горно-геологические объекты                                                  |
| ОПК-8       | Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций |
| ОПК-9       | Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной                                                                                                                                                                                                                                                  |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-10 | Способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки на окружающую среду на всех стадиях освоения недр                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-11 | Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-12 | Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства                                                                                                                                                                             |
| ОПК-13 | Способен разрабатывать инновационные решения в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-14 | Способен 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 и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ |
| ОПК-15 | Способен разрабатывать элементы систем и применять методы по обеспечению экологической и промышленной безопасности при проведении эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений                                                                                                                                      |
| ОПК-16 | Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-17 | Способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-18 | Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания                                                                                                                                                                                                                                             |

### Профессиональные компетенции (ПК):

| Шифр | Название компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 | готов выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты                                                                                                                                                           |
| ПК-2 | способен выполнять проектирование отдельных систем и узлов горных машин                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-3 | способен выполнять проектирование и проведение мероприятий по безопасному ведению взрывных, горных и аварийно-спасательных работ, а также мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, рациональному природопользованию, защите окружающей среды и утилизации отходов горного производства                    |
| ПК-4 | готов выполнять подготовительные, вспомогательные и специальные виды работ при открытой и подземной разработке полезных ископаемых, в том числе с использованием самоходного и стационарного оборудования                                                                                                    |
| ПК-5 | способен разрабатывать техническую документацию для испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания, изготовления и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения, а также готовность выполнять операции по их техническому обслуживанию и ремонту |
| ПК-6 | готов рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горногеологических и горнотехнических условиях                                                                                                                               |
| ПК-7 | способен создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики,                                                                                                                                                                                                                                            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий и их системы управления                                                                                                                                                              |
| ПК-8 | способен и готов создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ |

### 3.2 Критерии оценки компетенций выпускника:

#### Универсальные (УК) (Общекультурные (ОК)) компетенции

| Шифр компетенции | Критерии для оценки компетенции                                                                                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1             | оценивается при выступлении с докладом перед ГЭК, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Заключение»;                                                                     |
| УК-2             | оценивается при выступлении с докладом перед ГЭК, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Аннотация»;                                                                      |
| УК-3             | оценивается при ответе на вопросы ГЭК;                                                                                                                                            |
| УК-4             | оценивается при защите ВКР;                                                                                                                                                       |
| УК-5             | оценивается при защите ВКР;                                                                                                                                                       |
| УК-6             | оценивается при ответе на вопросы ГЭК;                                                                                                                                            |
| УК-7             | оценивается при защите ВКР;                                                                                                                                                       |
| УК-8             | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)»;                                           |
| УК-9             | оценивается при защите ВКР, а также в разделах пояснительной записки к ВКР «Литературно-патентный обзор (обзор материалов по теме ВКР)», «Обоснование методов выполнения работы»; |
| УК-10            | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Технико-экономическое обоснование»;                                                                    |
| УК-11            | оценивается при защите ВКР;                                                                                                                                                       |

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

| Шифр компетенции | Критерии для оценки компетенции                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1            | оценивается при защите ВКР, а также в разделах пояснительной записки к ВКР «Литературно-патентный обзор (обзор материалов по теме ВКР)», «Содержание», «Список использованных источников», «Ведомость приложений», «Приложения»; |
| ОПК-2            | оценивается при выступлении с докладом перед ГЭК, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Аннотация»;                                                                                                                     |
| ОПК-3            | оценивается при защите ВКР;                                                                                                                                                                                                      |
| ОПК-4            | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Обоснование методов выполнения работы (технология/техника горного производства)»;                                                                     |
| ОПК-5            | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Обоснование методов выполнения работы (технология/техника горного производства)»;                                                                     |
| ОПК-6            | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Охрана труда и окружающей среды»;                                                                                                                     |
| ОПК-7            | оценивается при защите ВКР, а также в разделах пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)», «Аннотация», «Список использованных источников», «Ведомость приложений», «Приложения»;  |
| ОПК-8            | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)»;                                                                                          |
| ОПК-9            | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)».                                                                                          |

|        |                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-10 | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)». |
| ОПК-11 | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)». |
| ОПК-12 | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)». |
| ОПК-13 | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)». |
| ОПК-14 | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)». |
| ОПК-15 | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)». |
| ОПК-16 | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)». |
| ОПК-17 | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)». |
| ОПК-18 | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)». |

#### Профессиональные компетенции (ПК):

| Шифр компетенции | Критерии для оценки компетенции                                                                                                                              |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1             | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Обоснование методов выполнения работы (технология/техника горного производства)»; |
| ПК-2             | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Обоснование методов выполнения работы (технология/техника горного производства)»; |
| ПК-3             | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Обоснование методов выполнения работы (технология/техника горного производства)»; |
| ПК-4             | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)»;                      |
| ПК-5             | оценивается при защите ВКР, а также в разделе пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)»;                      |
| ПК-6             | оценивается при защите ВКР, а также в разделах пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)», «Заключение».       |
| ПК-7             | оценивается при защите ВКР, а также в разделах пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)», «Заключение».       |
| ПК-8             | оценивается при защите ВКР, а также в разделах пояснительной записки к ВКР «Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)», «Заключение».       |

## 4 ОБЪЕМ ИА (ГИА)

Общая трудоемкость ИА (ГИА) устанавливается Учебным планом.

| Вид учебной работы                              | Трудоемкость |          |
|-------------------------------------------------|--------------|----------|
|                                                 | часов        | ЗЕТ      |
| <b>Общая трудоемкость</b>                       | <b>324</b>   | <b>9</b> |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося</b>      | <b>216</b>   | <b>6</b> |
| Сбор материала, изучение литературы по теме ВКР | 36           | 1        |
| Выполнение ВКР                                  | 144          | 4        |
| Подготовка к защите ВКР                         | 36           | 1        |

|                                                           |            |           |
|-----------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Контактная работа обучающегося с руководителем ВКР</b> | <b>108</b> | <b>36</b> |
| Работа с руководителем ВКР и консультантами               | 90         | 2,5       |
| Предзащита ВКР                                            | 9          | 0,25      |
| Защита ВКР                                                | 9          | 0,25      |
| <b>Итого</b>                                              | <b>324</b> | <b>9</b>  |

## 5 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВКР

ВКР может быть выполнена в виде дипломной работы или дипломного проекта. Рекомендуемая структура ВКР приведена в таблице

| № и название разделов ВКР, выполненной в виде дипломной работы                    | Компетенции                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Титульный лист                                                                    | ОПК-8                                                   |
| Задание на выполнение ВКР                                                         | ОПК-8                                                   |
| Ведомость                                                                         | ОПК-8                                                   |
| Аннотация, в т.ч. на английском языке                                             | УК-2, ОПК-2, ОПК-8                                      |
| Содержание                                                                        | ОПК-1, ОПК-8                                            |
| Введение                                                                          | УК-3                                                    |
| 1 Литературно-патентный обзор (обзор материалов по теме ВКР)                      | УК-7, УК-9, ОПК-1                                       |
| 2 Обоснование методов выполнения работы (технология/техника горного производства) | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4                    |
| 3 Результаты исследования, выводы (проектно-расчетная часть)                      | УК-7 УК-8, УК-10, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-4, ПК-5, ПК-6 |
| 4 Охрана труда и окружающей среды                                                 | УК-4, УК-10, ПК-5, ПК-6, ОПК-7                          |
| 5 Техничко-экономическое обоснование                                              | УК-10                                                   |
| Заключение                                                                        | УК-1, ПК-1                                              |
| Список использованных источников                                                  | ОПК-1, ОПК-8                                            |
| Ведомость приложений                                                              | ОПК-1, ОПК-8                                            |
| Приложения                                                                        | ОПК-1, ОПК-8                                            |

Объем текстовой части ВКР, оформленной в соответствии с требованиями ЕСКД, должен составлять:

- ) 50-100 страниц формата А4 – для дипломного проекта;
- ) 40-70 страниц формата А4 – для дипломной работы.

Объем графического материала (раздаточного материала) должен составлять:

- ) 8-10 листов формата А1 – для дипломного проекта;
- ) 4-6 листов формата А1 для дипломной работы.

При участии обучающегося в научной работе выпускающей кафедры структура дипломной работы может быть связана с научной деятельностью и не содержать всех указанных разделов.

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

### 6.1 Рекомендуемая литература

#### а) Основная

1. Горные машины и оборудование подземных горных работ: в 2-х ч. Ч. I /А. А. Хорешок, А. М. Цехин, Г. Д. Буялич, А. А. Мешков, Н. Р. Масленников. —М. : Издательство «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2019. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://www.bibl.gorobr.ru/rasshirennyj-poisk?view=content&id=34183> (дата обращения: 03.06.2024). – ISBN 978-5-7418-0517-6. – Текст : электронный.

2. Горные машины и оборудование подземных горных работ: в 2-х ч. Ч. II /А. А. Хорешок, А. М. Цехин, Г. Д. Буялич, А. А. Мешков, Н. Р. Масленников. —М. : Издательство «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2019. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://www.bibl.gorobr.ru/rasshirennyj-poisk?view=content&id=34365> (дата обращения: 03.06.2024). – ISBN 978-5-7418-0517-6. – Текст : электронный.

3. Берлявский, Г.П. Эксплуатация горных машин и оборудования : учебник Г.П. Берлявский, В.И. Зайков. – 3-е стер. – Москва : Московский государственный горный

университет, 2001. – 258 с. – (Высшее горное образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83930> (дата обращения: 03.06.2024). – ISBN 5-7418-0028-9. – Текст : электронный.

4. Основы эксплуатации горных машин и оборудования : учебное пособие / А.В. Гилёв, В.Т. Чесноков, Н.Б. Лаврова и др. ; ред. А.В. Гилев. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. – 274 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229381> (дата обращения: 03.06.2024). – ISBN 978-5-7638-2194-9. – Текст : электронный.

5. Экскаваторы на карьерах. Конструкции, эксплуатация, расчет : учебное пособие / В.С. Квагинидзе, Ю.А. Антонов, В.Б. Корецкий, Н.Н. Чупейкина. – Москва : Горная книга, 2011. – 416 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69842> (дата обращения: 03.06.2024). – ISBN 978-5-98672-270-2. – Текст : электронный.

6. Автомобильный транспорт на карьерах. Конструкции, эксплуатация, расчет : учебное пособие / В.С. Квагинидзе, Г.И. Козовой, В.Б. Корецкий и др. – Москва : Горная книга, 2011. – 408 с. – (БИБЛИОТЕКА ГОРНОГО ИНЖЕНЕРА). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229079> (дата обращения: 03.06.2024). – ISBN 978-5-98672-231-3. – Текст : электронный.

7. Чеботаев, Н.И. Электрификация горного производства : учебное пособие для вузов / Н.И. Чеботаев, Л.А. Плащанский. – 3-е изд. – Москва : Горная книга, 2010. – 136 с. – (Горное образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100039> (дата обращения: 30.06.2024). – ISBN 978-5-7418-0634-0. – Текст : электронный.

8. Ястребенецкий, М.А. Определение надежности аппаратуры промышленной автоматики в условиях эксплуатации / М.А. Ястребенецкий, Б.Л. Соляник ; ред. О.Г. Журавлев. – Москва : Энергия, 1968. – 130 с. – (Библиотека по автоматике. Выпуск 281). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110811> (дата обращения: 30.06.2024). – Текст : электронный.

9. Симаков, Г.М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учебное пособие / Г.М. Симаков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 103 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436277> (дата обращения: 30.06.2024). – Библиогр.: с. 100. – ISBN 978-5-7782-2400-1. – Текст : электронный.

10. Плащанский, Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий : учебник для вузов / Л.А. Плащанский. – 2-е изд., исправ. – Москва : Московский государственный горный университет, 2006. – 500 с. – (Высшее горное образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79280> (дата обращения: 30.06.2024). – ISBN 5-7418-0441-1. – Текст : электронный.

11. Котова, Е.Н. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах : учебно-методическое пособие / Е.Н. Котова, Т.Ю. Паниковская ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 217 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275810> (дата обращения: 30.06.2024). – ISBN 978-5-7996-1254-2. – Текст : электронный.

12. Юсупов, Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / Р.Х. Юсупов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. 133 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493900> (дата обращения: 30.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0229-3. – Текст : электронный.

13. Герасимов, А.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / А.В. Герасимов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский

технологический университет (КНИТУ), 2016. – 123 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500884> (дата обращения: 30.06.2024). – Библиогр.: с. 111-112. – ISBN 978-5-7882-1987-5. – Текст : электронный.

#### **б) Дополнительная**

1. Маметьев Л.Е. Горные машины и оборудование подземных горных работ. Режущий инструмент горных машин – Кемерово : ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева. – 2012. – 288 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://www.bibl.gorobr.ru/rasshirennyj-poisk?view=content&id=31644> (дата обращения: 03.06.2024). – ISBN 978-5-89070-853-3. – Текст : электронный.

2. Яговкин, А.И. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин : учеб.пособие / А.И. Яговкин . – 2-е изд.,стер . – [б. м.] Академия, 2008 . – 400 с. : твердая . – ( . ) . - ISBN 978-5-7695-5641-8.

3. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник : в 2 кн. / Ю.Д. Сибикин. – 8-е изд., испр. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – Кн. 1. – 205 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457738> (дата обращения: 30.06.2024). – ISBN 978-5-4458-8891-8. – DOI 10.23681/457738. – Текст : электронный.

4. Герасимов, А.И. Проектирование электроснабжения цехов обогащительных фабрик : учебное пособие / А.И. Герасимов, С.В. Кузьмин ; Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 304 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364610> (дата обращения: 05.08.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3023-1. – Текст : электронный.

5. Сибикин, Ю.Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : справочник : [12+] / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – 5-е изд. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 249 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259060> (дата обращения: 30.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-2719-8. – DOI 10.23681/259060. – Текст : электронный

6. Лихачев, В.Л. Электротехника. Справочник : справочник / В.Л. Лихачев. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. – Т. 1. – 553 с. – (Ремонт, выпуск 55). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117574> (дата обращения: 30.06.2024). – ISBN 5-93455-120-5. – Текст : электронный.

7. Лихачев, В.Л. Электротехника. Справочник : справочник / В.Л. Лихачев. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. – Т. 2. – 448 с. – (Ремонт, выпуск 58). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117555> (дата обращения: 30.06.2024). – ISBN 5-93455-136-1. – Текст : электронный.

8. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка : в 2-х т. / Ю.Н. Федоров. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – Т. 1. – 448 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444428> (дата обращения: 30.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0122-7. – Текст : электронный.

#### **6.2 Методические указания**

1. Кожухов А.А., Ермолаев Д.В. Методические указания по подготовке и защите ВКР по специальности 21.05.04 «Горное дело». Старый Оскол, 2017. – 59 с.

#### **6.3 Информационные средства обеспечения ИА (ГИА)**

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (

### **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР**

1. Не специализированная аудитория для проведения ГИА № 107. Используемое оборудование: компьютер с установленным ПО Windows Professional 10, Office Professional Plus 2016, проектор, экран, стенды для размещения демонстрационных плакатов.
2. Аудитория для самостоятельной работы студентов № 217. Используемое оборудование: компьютер с установленным ПО Windows Professional 10, Office Professional Plus 2016, КОМПАС–3D V18.

3. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (Договор № Р97-2019/613 от 11.11.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронному периодическому изданию ЭБС «Университетская библиотека онлайн» для НИТУ «МИСиС»).

## 8 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ВКР

### 8.1 Текущий контроль выполнения ВКР

Текущий контроль выполнения ВКР обучающимся осуществляется руководителями ВКР и организуется заведующим выпускающей кафедрой под контролем директора института. В качестве средства текущего контроля используется график выполнения ВКР, заполняемый руководителем ВКР еженедельно.

Примерная форма Графика выполнения ВКР

| Недели<br>ИГА | Проценты выполнения ВКР |    |    |    |    |    |    |    |    | Примечания об успеваемости<br>(удовлетворительно,<br>неудовлетворительно) |
|---------------|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------------------------------------------------------------|
|               | 10                      | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |                                                                           |
| 1             |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                           |
| 2             |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                           |
| 3             |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                           |
| 4             |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                           |
| 5             |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                           |
| 6             |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                           |
| 7             |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                           |
| 8             |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                           |
| 9             |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                           |
| ...           |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                           |

В случае выполнения графика ВКР менее чем на 20% по истечении 80% времени, отведенного на ВКР, в отношении студента могут быть приняты меры дисциплинарного характера на основании служебной записки заведующего кафедрой или руководителя ВКР вплоть до отчисления.

### 8.2 Предзащита и допуск к защите ВКР

Не позднее чем за 2 (две) недели до защиты ВКР должна быть представлена на выпускающую кафедру для проверки и предзащиты. Целью предзащиты является определение степени готовности ВКР к защите (полнота объема выполненного задания, качество выполнения графического материала), доклада выпускника по ВКР.

К предзащите допускаются ВКР, прошедшие нормоконтроль, отвечающие установленным требованиям оформления, согласованные с консультантами по разделам «Охрана труда и окружающей среды» и «Технико-экономическое обоснование» постановкой соответствующей визы на титульном листе. Кроме того, ВКР должна пройти проверку на объем заимствования, который не должен превышать 25%. По результатам проверки формируется отчет.

Предзащита ВКР проводится комиссией, назначаемой устным или письменным распоряжением заведующего кафедрой. В ее состав входят заведующий кафедрой и 2-3 преподавателя кафедры, одним из которых должен быть руководитель ВКР. Время проведения предзащиты назначается заведующим кафедрой.

На предзащите заслушивается доклад, могут быть заданы вопросы, направленные на проверку знаний и приобретение навыков публичной защиты выпускником. По результатам предзащиты заведующий кафедрой ставит свою подпись на ВКР, которая является допуском к защите.

Допуск к защите ВКР выполняется на основании результатов предзащиты заведующим кафедрой, что подтверждается его подписью в ВКР. Не позднее чем за 1 (одну) неделю до защиты ВКР студенту, успешно прошедшему предзащиту, руководителем ВКР должен быть выдан отзыв руководителя ВКР с рекомендуемой оценкой, после чего работа отдается на рецензирование рецензенту. К защите ВКР студент предоставляет

пояснительную записку в твердом переплете, чертежи или графический материал (при защите на стендах) на отдельных листах, отзыв руководителя ВКР, рецензия.

### 8.3 Защита ВКР

Перед защитой председатель и члены ЭК (ГЭК) должны ознакомиться с порядком проведения ИА (ГИА) в форме защиты ВКР, критериями и показателями оценки ВКР, указанными в настоящей Программе.

Заседание ЭК (ГЭК) может состояться при участии не менее 2/3 ее членов, в том числе председатель ГЭК или его заместитель.

Структура защиты приведена в таблице

| Наименование этапа защиты ВКР                                                                                                                                                                | Время, мин   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>1</b> <i>Представление ВКР секретарем ЭК (ГЭК): ФИО обучающегося, тема ВКР, руководитель ВКР, выпускающая кафедра, место и статус прохождения производственной/преддипломной практики</i> | <b>1</b>     |
| <b>2</b> <i>Доклад</i>                                                                                                                                                                       | <b>5-15</b>  |
| <b>3</b> <i>Вопросы членов ЭК (ГЭК) и ответы обучающегося</i>                                                                                                                                | <b>7-10</b>  |
| <b>4</b> <i>Выступления (при наличии желающих)</i>                                                                                                                                           | <b>0-2</b>   |
| <b>5</b> <i>Оглашение секретарем ЭК (ГЭК) среднего балла за период обучения, рецензии, отзыва руководителя и рекомендуемой оценки</i>                                                        | <b>2</b>     |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                 | <b>15-30</b> |

Доклад должен отражать основные цели и актуальность темы ВКР, краткое содержание разделов и достигнутые результаты, выводы по ВКР в целом и относительно поставленных целей.

Каждый член ГЭК имеет право задать обучающемуся не более 3 (трех) вопросов, имеющих отношение к выполненной ВКР, позволяющих пояснить или раскрыть ее содержание, уточнить доклад или порядок выполнения ВКР. После получения ответа на каждый вопрос секретарь ЭК (ГЭК) фиксирует сам вопрос и удовлетворенность ответом на поставленный вопрос членов ЭК (ГЭК) (удовлетворены / не удовлетворены).

### 8.4 Оценка результатов защиты ВКР

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждый член ЭК (ГЭК) должен оценить защиту по следующим критериям по пятибалльной шкале (1-5):

| Критерий                                                                                                         | Оценка |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>1</b> <i>Актуальность (современность, важность, значимость) и возможность практического применения работы</i> |        |
| <b>2</b> <i>Соответствие работы критериям оценки компетенций выпускника</i>                                      |        |
| <b>3</b> <i>Доклад</i>                                                                                           |        |
| <b>4</b> <i>Качество ответов на поставленные вопросы</i>                                                         |        |
| <b>Итоговая оценка члена ЭК (ГЭК) (среднее арифметическое)</b>                                                   |        |

Оценка проводится каждым членом ЭК (ГЭК), присутствующим на защите ВКР, по каждому обучающемуся (Приложение X – Форма индивидуальной ведомости члена ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР).

Итоговая оценка ЭК (ГЭК) выпускника определяется по следующей формуле

$$A = \frac{Ц + Ц1}{K + 1},$$

где

Ц – оценка, выставленная членом ЭК (ГЭК);

Ц1 – оценка, рекомендуемая руководителем ВКР;

К – количество членов ЭК (ГЭК).

В зависимости от полученных результатов итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей, представленной ниже

| Итоговая оценка            | Результаты расчетов    |
|----------------------------|------------------------|
| <i>Отлично</i>             | $> 4,5$                |
| <i>Хорошо</i>              | $> 3,5 \dots \leq 4,5$ |
| <i>Удовлетворительно</i>   | $> 2,5 \dots \leq 3,5$ |
| <i>Неудовлетворительно</i> | $\leq 2,5$             |

Результат ИА (ГИА) (полученная оценка) утверждается простым голосованием членов ЭК (ГЭК) по каждому студенту. При равном количестве голосов решающее право голоса отдается председателю ЭК (ГЭК).

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» подтверждают соответствие компетентности выпускника установленным требованиям и означают успешное прохождение аттестационного (государственного аттестационного) испытания.