

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ручович Александр Владимирович

Должность: директор

Дата подписания:

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

### Б1.В.07 Стационарные установки

для программы специалитета

по специальности

21.05.04 Горное дело

Специализация: Подземная разработка пластовых месторождений

Форма обучения: заочная

Автор: Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела, e-mail: Redlih@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика ГД _____ / <u>Рочев В.Ф.</u> протокол № 4 от «3» апреля 2026 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой ГД _____ / <u>Рочев В.Ф.</u> протокол № 4 от «3» апреля 2026 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____/ Емельянова К.Н./ «22» апреля 2026 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____/ <u>Ядреева Л.Д.</u> протокол УМС №9 от «23» апреля 2026 г.		Зав. библиотекой _____/ <u>Семененко И.А./</u> «20» апреля 2026г.

Нерюнгри 2026



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 6e05195070b5802d26b36d25a5bb7035b3c70f84

Владелец Ручович Александр Владимирович

Действителен с 10.02.2026 по 06.05.2027

Дата подписания 19.05.2026 14:50 (UTC+9)

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.07 Стационарные установки**  
Трудоемкость 5 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

*Цели:* является приобретение студентами знаний о стационарных и транспортных машинах, способах их выбора и расчета, основных принципах безопасной эксплуатации стационарных установок.

*Краткое содержание:*

Общие сведения о стационарных установках. Классификация стационарных машин. Основные параметры стационарных машин. Вентиляторные и водоотливные установки. Основы общей теории. Устройство и принцип действия турбомашин. Теоретическая производительность центробежной и осевой турбомашин. Теоретическая и действительная индивидуальная характеристика турбомашин. Внешние сети вентиляторных и водоотливных установок. Характеристика внешней сети. Водоотливные установки. Центробежные насосы. Классификация насосов. Высота всасывания и явление кавитации. Способы заливки насосов перед пуском. Явление гидроудара. Последовательное и параллельное соединение насосов. Регулирование работы насосов. Технологические схемы водоотливных установок. Требования правил безопасности к водоотливным установкам. Подъемные установки. Общее устройство подъемных установок. Классификация шахтных подъемных установок. Классификация подъемных машин. Выбор подъемной машины. Компрессорные установки. Поршневые компрессоры. Классификация поршневых компрессоров. Основные параметры работы компрессора. Регулирование основных параметров центробежного компрессора. Методика проектирования пневматической сети.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Производственно-технологический	ПК-2 Способность выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства подземных горных работ на основе знаний принципов проведения основных технологических процессов производства и выбора основного и	<i>ПК-2.1</i> <i>-осуществляет расчет производительности и парка основного и вспомогательного оборудования при осуществлении соответствующего технологического процесса подземных горных работ</i>	<i>Знать:</i> -историю развития стационарных машин, устройство и принцип действия стационарных машин, современные отечественные и зарубежные достижения в области стационарных установок; -основные термины и понятия, применяемые в горном производстве. <i>Уметь:</i> -производить анализ полученной информации с выявлением сильных	ПРН <sub>1-5</sub>  Контрольная работа  Экзамен

	вспомогательного горного оборудования		и слабых сторон шахтной горной техники для последующего ее совершенствования, рассчитывать стационарные установки и производить выбор стационарных машин для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности;	
Организационно-управленческий	ПК-3 Способность выполнять анализ и оптимизацию структуры, взаимосвязей, функционального назначения комплексов оборудования для производства проходческих, добычных и горно-подготовительных работ на предприятиях	<i>ПК-3.1 - определяет параметры работы оборудования для предприятий подземных горных работ на основе знаний процессов, технологий и механизации</i> <i>ПК-3.6 - Выбирает технологию, механизацию и организацию подземных горных работ, определять параметры системы подземной разработки месторождений и формировать технологические схемы производства подземных горных работ</i>	для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности; - аргументированно и доказательно производить выбор стационарных установок; -производить расчет производительности и парка основного и вспомогательного оборудования при осуществлении соответствующего техно-логического процесса подземных горных работ;	
проектно-изыскательский	ПК-4 Способность разрабатывать и реализовывать проекты строительства, реконструкции и перевооружения объектов подземных горных работ на основе современной методологии проектирования шахт и информационных технологий	<i>ПК-4.5 -осуществляет контроль соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности при подземных горных работах</i>	<i>Владеть:</i> -методикой обзора, анализа и синтеза необходимой в профессиональной сфере информации; -методикой выбора стационарных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ; -методикой графического определения рабочих режимов стационарных установок. -контролем соответствия требованиям стандартам и нормативным документа промышленной безопасности.	

### 1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.07	Стационарные установки	8	Б1.О.19.02 Прикладная механика Б1.О.19.04 Гидромеханика Б1.О.20 Теплотехника Б1.О.23 Материаловедение Б1.В.01 Горные машины и оборудование для подземных горных работ	Б1.В.02 Проектирование шахт Б1.В.04 Технология и комплексная механизация подземных горных работ Б2.В.04(Пд) Производственная преддипломная проектно-технологическая практика Б3.01.(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1.4. Язык преподавания: русский.

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана гр. ПР-25 (6,5)

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.07 Стационарные установки	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	8	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Контрольная работа, семестр выполнения	8	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	5 ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	180	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО1, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	23	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	2/6	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	-	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	8	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	7	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	148	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	9	

1 Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС В форме практической подготовки	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)		
<b>7 семестр</b>												
Установочная лекция Введение в курс.	2	2										-
<b>8 семестр</b>												
1. Общие сведения о стационарных установках	20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	20(ТР)
2. Вентиляторные установки.	25	2	-	-	-	-	-	2	-	1	20 (ТР,ПР)	
3. Водоотливные установки	23		-	-	-	-	-	2	-	1	20 (ТР,ПР)	
4. Подъемные установки	25	2	-	-	-	-	-	2	-	1	20 (ТР,ПР)	
5. Компрессорные установки	25	2	-	-	-	-	-	2	-	1	20 (ТР,ПР)	
Контрольная работа	51	-	-	-	-	-	-	-	-	3	48(кр)	
<b>Всего</b>	<b>171</b>	<b>8</b>	-	-	-	-	-	<b>8</b>	-	<b>7</b>	<b>148</b>	

Примечание: ПР - оформление и подготовка к защите практических работ; ТР - теоретическая подготовка; кр – выполнение контрольной работы

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

##### 7 семестр

Уст. лекция Введение.

##### 8 семестр

**Тема 1.** Введение. История развития шахтных стационарных установок.

1. Общие сведения о стационарных установках.

1.1. Классификация стационарных машин.

1.2. Основные параметры стационарных машин

##### **Тема 2**

2. Вентиляторные установки.

2.1. Классификация вентиляторных установок

- 2.2. Требования ПБ к вентиляторным установкам.
- 2.3. Регулирование и реверсирование вентиляторных установок.
- 2.4. Методика эксплуатационного расчета вентиляторной установки

### **Тема 3.**

- 3.1. Центробежные насосы.
  - 3.1.1. Классификация насосов.
  - 3.1.2. Осевая нагрузка, действующие на рабочее колесо центробежного насоса и способы их компенсации.
  - 3.1.3. Высота всасывания и явление кавитации.
  - 3.1.4. Способы заливки насосов перед пуском.
  - 3.1.5. Явление гидроудара.
  - 3.1.6. Последовательное и параллельное соединение насосов.
  - 3.1.7. Регулирование работы насосов.
- 3.2. Скважинные насосы. Общие сведения
- 3.3. Технологические схемы водоотливных установок
- 3.4. Требования правил безопасности к водоотливным установкам
- 3.5. Методика расчета водоотливной установки

### **Тема 4.**

- 4. Подъемные установки.
  - 4.1. Общее устройство подъемных установок.
    - 4.1.1. Классификация шахтных подъемных установок
    - 4.1.2. Определение высоты подъема.
  - 4.2. Подъемные сосуды.
    - 4.2.1. Классификация подъемных сосудов.
    - 4.2.1. Определение грузоподъемности скипа.
    - 4.2.2. Выбор клетки.
  - 4.3. Шахтные стальные канаты.
    - 4.3.1. Классификация канатов
    - 4.3.2. Основные параметры и выбор тягового каната
  - 4.4. Копры.
    - 4.4.1. Классификация копров.
    - 4.4.2. Определение высоты копра.
  - 4.6. Шахтные подъемные машины.
    - 4.6.1. Классификация подъемных машин.
    - 4.6.2. Выбор подъемной машины.
    - 4.6.3. Определение канатоемкости барабана подъемной машины.
    - 4.6.4. Длина струны каната.
    - 4.6.5. Определение углов девиации каната.
    - 4.6.6. Определение места расположения подъемной машины относительно ствола.
    - 4.6.7. Кинематика и динамика подъемных установок.
    - 4.6.8. Диаграммы движущей силы и уравнивание подъемной установки.
    - 4.6.9. Эффективная мощность подъема.
    - 4.6.10. КПД подъемной установки и машины.
  - 4.7. Тормозное устройство.
    - 4.7.1. Определение тормозных моментов подъемной машины.
    - 4.7.2. Классификация тормозных систем подъемной машины.
      - 4.7.2.1. Тормозная система с качающимися колодками.
      - 4.7.2.2. Тормозная система с поступательным перемещением колодок.
      - 4.7.2.3. Дисковая тормозная система.
  - 4.8. Методика расчета подъемной установки.

### **Тема 5.**

- 5. Компрессорные установки.

- 5.1. Поршневые компрессоры.
  - 5.1.1. Классификация поршневых компрессоров
  - 5.1.2. Теоретический рабочий процесс одноступенчатого поршневого компрессора.
  - 5.1.3. Действительный цикл в поршневом компрессоре.
  - 5.1.4. Основные параметры работы компрессора.
  - 5.1.5. Регулирование производительности поршневого компрессора
- 5.2. Центробежные и поршневые компрессоры
  - 5.2.1. Классификация центробежных компрессоров.
  - 5.2.2. Процесс сжатия в центробежном компрессоре.
  - 5.2.3. Основные параметры работы компрессора
  - 5.2.4. Регулирование основных параметров центробежного компрессора.
- 5.3. Методика проектирования пневматической сети.

### **3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

Основными видами учебных занятий при изучении образовательного модуля являются практические и групповые занятия, лекции, а также самостоятельная работа. Практические и групповые занятия составляют основу для изучения материала образовательного модуля. Практические занятия направлены на выработку умений по рациональному применению деталей машин и механизмов при добыче и переработки твердых полезных ископаемых.

. При подготовке к групповым занятиям обучающиеся изучают рекомендованную литературу, материалы лекций по соответствующей теме, дополняют лекционный материал.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по образовательному модулю проводится в виде защит практических и РГР по пройденным темам.

Промежуточная аттестация по модулю проводится в виде аналитической справки в письменном виде. Подготовка к аттестации проводится в часы самостоятельной работы обучающихся, а также вовремя консультаций преподавателей. В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и **интерактивными технологиями:**

#### **Проблемное обучение**

Последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися проблемных задач, разрешая которые обучаемые активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению поставленной проблемы.

#### **Технологии формирования научно- исследовательской деятельности**

Создание условий для формирования практического опыта работы с объектами будущей профессиональной деятельности.

При **проблемном обучении** под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации, в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов, происходит овладение профессиональными компетенциями. Проблемное обучение в рамках дисциплины реализуется при проведении практикумов

#### **Анализ**

Средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, правильно оформлять и, при необходимости, защищать свою точку зрения по проблематике..

#### **Проектирование**

Обобщение технологических процессов в процессе изучения теоретического и практического материалов.

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru/>

*Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4. Подъемные установки	8	Лекции-презентации с обсуждением	2л
5. Компрессорные установки		Анализ процессов разрушения	4пр
Итого:			2л4пр

**4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**4.1 Содержание СРС**

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Практические работы №1-5		100	Анализ теоретического материала . Оформление СРС и подготовка к защите
2	Контрольная работа		48	
			148	

**4.2. Практические работы**

№	Наименование работы	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Испытание центробежного насоса	20	Анализ теоретического материала . Оформление СРС и подготовка к защите
2	Шахтные центробежные и осевые вентиляторы	20	
3	Расчет главной водоотливной установки	20	
4	Шахтные подъемные машины и сосуды	20	
5	Компрессоры	20	
	итого	100	

**4.3 Контрольная работа**

*Тема: Расчет стационарной установки (по выбору)*

**№ 1.** Расчет водоотливной установки

**№ 2.** Расчет вентиляторной установки

**№ 3.** Расчет подъемной установки

№	Наименование работы	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Теоретическая часть	10	Анализ теоретического материала .
2	Расчет стационарной установки	10	
3	Анализ выбора стационарной	5	

	установки		Оформление контрольной работы и подготовка к защите
4	Графическая часть	18	
5	Заключение	5	
	Итого	48	

### Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-2 ПК-3 ПК-4	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	ПР-406. к.р.-306.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	ПР-366. к.р.-246.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	ПР-276. к.р.-186.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	ноль баллов

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания по выполнению практических работ.
2. Методические указания по выполнению контрольной работы.

Методические указания размещены в СДО Moodle <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=17296>

#### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
1. Практические работы №1-4	27	40
2. Контрольная работа	18	30
<b>Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)</b>	<b>45</b>	<b>70</b>

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания**

Коды оцениваемых компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-2	<p><i>ПК-2.1</i> -осуществляет расчет производительности и парка основного и вспомогательного оборудования при осуществлении соответствующего технологического процесса подземных горных работ</p>	<p><i>Знать:</i> -историю развития стационарных машин, устройство и принцип действия стационарных машин, современные отечественные и зарубежные достижения в области стационарных установок; -основные термины и понятия, применяемые в горном производстве.</p>	Высокий	<p>Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.</p> <p>Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.</p>	отлично
			<p>Уметь:</p> <p>-производить анализ полученной информации с выявлением сильных и слабых сторон шахтной горной техники для последующего ее совершенствования, рассчитывать стационарные установки и производить выбор стационарных машин для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности;</p> <p>- аргументированно и доказательно производить выбор стационарных установок;</p> <p>-производить расчет производительности и парка основного и вспомогательного оборудования при осуществлении соот-</p>	<p>Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.</p> <p>Практические работы выполнены согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими-требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>	
ПК-3	<p><i>ПК-3.1</i> - определяет параметры работы оборудования для предприятий подземных горных работ на основе знаний процессов, технологий и механизации</p> <p><i>ПК-3.6</i> - Выбирает технологию, механизацию и организацию подземных горных работ, определять параметры системы подземной разработки месторождений и формировать техноло-гические схемы производства подземных горных работ</p>	<p><i>Уметь:</i> -производить анализ полученной информации с выявлением сильных и слабых сторон шахтной горной техники для последующего ее совершенствования, рассчитывать стационарные установки и производить выбор стационарных машин для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности;</p> <p>- аргументированно и доказательно производить выбор стационарных установок;</p> <p>-производить расчет производительности и парка основного и вспомогательного оборудования при осуществлении соот-</p>	Базовый	<p>Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине.</p> <p>Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решений, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями.</p>	хорошо
			<p>Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	<p>Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решений, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями.</p>	
ПК-4	<p><i>ПК-4.5</i> -осуществляет контроль соответствия проектов требованиям стандар-тов,</p>	<p>-производить расчет производительности и парка основного и вспомогательного оборудования при осуществлении соот-</p>	Минимальный	<p>Даны недостаточно полные и недостаточно развернутые ответы.</p>	удовлетворительно

	<p><i>техническим условиям и документам промышленной безопасности при подземных горных работах</i></p>	<p>ветствующего технологического процесса подземных горных работ;  <i>Владеть:</i>  -методикой обзора, анализа и синтеза необходимой в профес-сиональной сфере ин-формации;  -методикой выбора стационарных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ;  -методикой графического определения рабочих режимов стационарных установок.  -контролем соответствия требованиям стандартов и нормативным документа промышленной безопасности.</p>		<p>Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология.</p> <p>Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 4-5 ошибок различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям.</p>	
			<p>Не освоены</p>	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p><i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>Или</i> Отказ от ответа.</p> <p><i>Или</i></p> <p>Ответ представляет собой разрозненные знания с ошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p><i>Или</i> Выполнение практических заданий полностью неверно или отсутствуют.</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

## 6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание (по разделам практических работ), направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-4.

### *Теоретические вопросы*

1. Типы, принцип действия турбомашин.
2. Параметры, характеризующие работу турбомашин.
3. Уравнение Эйлера. Вывод.
4. Уравнение Германа.

5. Основное уравнение турбомашин. Соотношение между статическим и динамическим напором.
6. Теоретические индивидуальные характеристики турбомашин.
7. Действительные индивидуальные характеристики турбомашин.
8. Характеристика трубопровода (сети).
9. Работа турбомашин на внешнюю сеть. Виды режимов работы. Обеспечение устойчивой работы турбомашин.
10. Подобие турбомашин. Виды подобия.
11. Влияние изменения частоты вращения турбомашин на её характеристику.
12. Влияние изменения плотности течения на характеристику турбомашин.
13. Влияние изменения размеров турбомашин на её характеристику.
14. Подобие турбомашин. Законы пропорциональности.
15. Подобие турбомашин. Уравнение подобия.
16. Удельная частота вращения.
17. Универсальная характеристика турбомашин.
18. Параллельная работа турбомашин.
19. Параллельная работа турбомашин.
20. Схема для определения типа включения машин.
21. Центробежные насосы.
22. Осевое усилие на ротор центробежного насоса.
23. Способы компенсации осевого усилия.
24. Способы регулирования центробежных насосов.
25. Регулирование центробежных насосов задвижкой в нагнетательном трубопроводе.
26. Регулирование центробежных насосов изменением частоты вращения.
27. Регулирование центробежных насосов изменением числа рабочих колёс.
28. Регулирование центробежных насосов методом обточки рабочих колёс.
29. Явление кавитации.
30. Высота всасывания.
31. Испытания центробежных насосов.
32. Гидроэлеваторы. Устройство. Достоинства и недостатки. Область применения.
33. Эрлифты. Устройство. Принцип действия.
34. Требования, предъявляемые к шахтным водоотливным установкам.
35. Схема водоотливной установки. Насосные камеры.
36. Расчет главной водоотливной установки.
37. Обеспечение энергосберегающих режимов работы водоотливных установок.
38. Защита оборудования водоотлива от агрессивных вод.
39. Очистка водопроводов от отложений.
40. Вентиляторные установки. Назначение. Классификация.
41. Сравнение осевых и центробежных вентиляторов.
42. Способы регулирования вентиляторных установок.
43. Средневзвешенный КПД вентиляторной установки.
44. Реверсирование воздушной струи.
45. Эксплуатация вентиляторных установок. Требования безопасности.
46. Выбор вентиляторов. Определение резерва производительности.
47. Испытание вентиляторной установки.
48. Экономия электроэнергии при эксплуатации вентиляторных установок.
49. Вентиляторы нового технического уровня. Типажные ряды: ВДК, ВО-АР, ВО-АН.
50. Компрессоры. Назначение. Классификация.
51. Теоретический процесс в поршневом компрессоре.
52. Действительный процесс в поршневом компрессоре.
53. Производительность поршневого компрессора. Коэффициент производительности.
54. Многоступенчатое сжатие.
55. Регулирование производительности компрессоров.

56. Вспомогательное оборудование компрессорных станций.
57. Экономия электроэнергии при эксплуатации пневмосистем.
58. Подъёмные установки. Назначение. Классификация. Общее устройство.
59. Подъёмные сосуды. Назначение. Классификация. Достоинства и недостатки.
60. Подъёмные машины. Классификация и область применения.
61. Номенклатура и конструкции барабанных подъёмных машин.
62. Органы навивки. Канатоёмкость.
63. Подъёмные канаты. Классификация.
64. Расчёт головных канатов.
65. Основные параметры подъёмной установки.
66. Основные кинематики подъёмных установок.
67. Порядок расчёта подъёмной установки.

*Практические вопросы:*

Пример:

1. Порядок проведения проекторочного расчета водоотливной установки.
2. Формула для определения расчетной подачи.
3. Формула для определения ориентировочного напора.
4. Какими способами и в каких случаях можно повысить подачу насосной станции?

### Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Кол-во баллов
ПК-2 ПК-3 ПК-4	<b>Теоретические вопросы</b> Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	306.
	<b>Теоретические вопросы</b> Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	246.
	<b>Теоретические вопросы</b> Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.	186.
	<b>Теоретические вопросы</b> Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют	Пересдача экзамена

	<p>фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i></p> <p>Отказ от ответа</p>	
--	---	--

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	Б1.В.07 Стационарные установки
Вид процедуры	Экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенций ПК-2 ПК-3, ПК-4
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 4 курса специалитета
Период проведения процедуры	Летняя экзаменационные сессии
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	СРС (А403) Лекционная аудитория-А409
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	БРС.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий по СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену

## 7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

№ № п/ п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Библиот ека НТИ  (СВФУ)	Доступ В ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1	Гришко, А.П. Стационарные машины и установки: учеб. пособие для вузов. Т. 1, 2/ А. П. Гришко. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2007, 2008.	10	
2	Селивра, С. А. Шахтные стационарные установки. Расчет и выбор оборудования подъемных установок : учебное пособие : [16+] / С. А. Селивра, В. С. Коломиец. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 156 с.		<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=617364">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=617364</a>
3	Борисенко, В. Ф. Электромеханические системы автоматизации стационарных установок / В. Ф. Борисенко, В. А. Сидоров. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 364 с		<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=726052">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=726052</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1	Викулов, М.А. Рудничные подъемные установки: учеб. пособие для студ. вузов / М. А. Викулов; М-во образования и науки РФ, ЯГУ им. М. К. Аммосова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Якутск: Изд-во ЯГУ, 2005. - 131 с. : ил. - Библиогр. : с. 130-131. - ISBN 5-7513-0676-7 : б.ц.	12	

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности  
URL: <http://www.mwork.su>
  2. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности  
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
  3. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
  4. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>  
*Сайты журналов по горной тематике:*
    1. Уголь URL: [http://www.rosugol.ru/jur\\_u/ugol.html](http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html)
    2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
    3. Горная промышленность  
URL: <http://www.mining-media>
    4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>
- <http://moodle.nfygu.ru/> – Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»;  
<http://www.studentlibrary.ru> ЭБС Консультант студента - ДОГОВОР №373-12/25 от 17.12.2025 г. с ООО «Консультант студента».Срок действия: с 01.01.2026 до 31.12.2026 г.г.  
[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) ЭБС Университетская библиотека онлайн –  
<https://urait.ru/> ЭБС Юрайт - ДОГОВОР №375-12/25 от 17.12.2025 г. с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на доступ ко всей платформе ЭБС «Юрайт». Срок действия: с 01.01.2026 до 31.12.2026 г.г.  
<https://basemine.ru> База знаний для горняков (в свободном доступе)

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционная аудитория А409.
2. Ноутбук, проектор, экран.
3. Практические занятия: ноутбуки-9, программное обеспечение
4. Наглядные материалы (специализированные стенды, плакаты, видеофильмы, учебные пособия, презентации, модели).
5. СРС-А403

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

-MicrosoftOffice (Word, PowerPoint)

### **10.3. Перечень информационных справочных систем Не используются.**

