

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» в г.Белово
(филиал КузГТУ в г.Белово)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

И.К. Костин

И.К. Костин

« 30 » 08 20 19г.

Рабочая программа дисциплины

Стационарные установки

Специальность «21.05.04 Горное дело»

Специализация «01 Подземная разработка пластовых месторождений»

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения очно-заочная

Переутверждено

16.05.2023г.

Директор филиала КузГТУ в г. Белово

И.К. Костин

Белово 2019



1511291485

Рабочую программу доцент, к.т.н.  П.В. Ещеркин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры горного дела и техносферной безопасности

Протокол № 10 от 18.06.2019

Зав. кафедрой горного дела и
техносферной безопасности



В.Ф. Белов

Согласовано учебно-методическим Советом филиала КузГТУ в г.Белово

Протокол № 12 от 01.07.2019

Председатель учебно-методического совета



Ж.А. Долганова



1511291485

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Стационарные установки", соотносенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ПК-12 - владеть готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства

Знать:

- руководящие документы и нормы безопасной эксплуатации стационарных машин;
- выдержки из ПБ для стационарных (водоотливных, вентиляторных, подъемных, компрессорных) установок.

Уметь:

- применять нормативные документы для эффективной и безопасной эксплуатации стационарных машин (насосов, вентиляторов, компрессоров, подъемных машин);
- проводить испытания водоотливных установок с последующим обоснованием пригодности стационарного оборудования (насоса, вентилятора) к дальнейшей эксплуатации.

Владеть:

- владеть готовностью осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации стационарных машин и оперативно устранять нарушения производственных процессов;
- методикой проведения испытаний стационарных (водоотливных, вентиляторных) установок.

ПК-19 - владеть готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов

Знать: - историю развития стационарных машин;

- современные отечественные и зарубежные достижения в области стационарных (водоотливных, вентиляторных, подъемных) установок;
- основные термины и понятия, применяемые в горном производстве;
- устройство и принцип действия стационарных (водоотливных, вентиляторных, подъемных) установок.

Уметь: - производить анализ полученной информации с выявлением сильных и слабых сторон шахтной горной техники для последующего ее совершенствования;

- применять современное стационарное оборудование для конкретных условий эксплуатации.- проектировать стационарные (водоотливные, вентиляторные, подъемные, компрессорные) установки для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности.

Владеть: - методикой обзора, анализа и синтеза необходимой в профессиональной сфере информации;

- методикой проектирования современных стационарных (водоотливных, вентиляторных, подъемных, компрессорных) установок.

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-1.2 - владеть способностью обосновывать главные параметры шахт, технологические схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых с использованием средств комплексной механизации и автоматизации горных работ высокого технического уровня

Знать: - основные параметры стационарных машин (насосов, вентиляторов, компрессоров, подъемных машин);

- критерии оценки рационального использования стационарных (водоотливных, вентиляторных, подъемных) установок.

Уметь: - рассчитывать основные параметры стационарных машин и производить их выбор для конкретных условий;

- определять параметры рабочего режима водоотливных и вентиляторных установок;

- адаптировать современное стационарное (насосное, вентиляторное, подъемное) оборудование к конкретным горнотехническим условиям.

Владеть: - методикой графического определения рабочих режимов вентиляторных и водоотливных установок;

- методиками оценки эффективности применения стационарного (насосного, вентиляторного, подъемного) оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен

Знать:

- руководящие документы и нормы безопасной эксплуатации стационарных машин;



1511291485

- выдержки из ПБ для стационарных (водоотливных, вентиляторных, подъемных, компрессорных) установок.
- историю развития стационарных машин;
- современные отечественные и зарубежные достижения в области стационарных (водоотливных, вентиляторных, подъемных) установок;
- основные термины и понятия, применяемые в горном производстве;
- устройство и принцип действия стационарных (водоотливных, вентиляторных, подъемных) установок.
- основные параметры стационарных машин (насосов, вентиляторов, компрессоров, подъемных машин);
- критерии оценки рационального использования стационарных (водоотливных, вентиляторных, подъемных) установок.

Уметь:

- применять нормативные документы для эффективной и безопасной эксплуатации стационарных машин (насосов, вентиляторов, компрессоров, подъемных машин);
- проводить испытания водоотливных установок с последующим обоснованием пригодности стационарного оборудования (насоса, вентилятора) к дальнейшей эксплуатации.
- производить анализ полученной информации с выявлением сильных и слабых сторон шахтной горной техники для последующего ее совершенствования;
- применять современное стационарное оборудование для конкретных условий эксплуатации.
- проектировать стационарные (водоотливные, вентиляторные, подъемные, компрессорные) установки для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности.
- рассчитывать основные параметры стационарных машин и производить их выбор для конкретных условий;
- определять параметры рабочего режима водоотливных и вентиляторных установок;
- адаптировать современное стационарное (насосное, вентиляторное, подъемное) оборудование конкретным горнотехническим условиям.

Владеть:

- владеть готовностью осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации стационарных машин и оперативно устранять нарушения производственных процессов;
- методикой проведения испытаний стационарных (водоотливных, вентиляторных) установок.
- методикой обзора, анализа и синтеза необходимой в профессиональной сфере информации;
- методикой проектирования современных стационарных (водоотливных, вентиляторных, подъемных, компрессорных) установок.
- методикой графического определения рабочих режимов вентиляторных и водоотливных установок;
- методиками оценки эффективности применения стационарного (насосного, вентиляторного, подъемного) оборудования.

2 Место дисциплины "Стационарные установки" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Гидромеханика, Математика, Начертательная геометрия, инженерная графика, Прикладная механика, Теоретическая механика, Физика, Электротехника.

Необходимо уяснить в области 1) математики – дифференциальное и интегральное исчисления. Теория вероятностей и математическая статистика; 2) физики - механика твердого тела; 3) теоретической механики - кинематика движения точки. Момент количества движения; 4) прикладной механики - конструкции и прочностные расчеты редукторов, подшипниковых узлов, разъемных и неразъемных соединений, валов; 5) электротехники - расчеты мощности двигателя. Затраты электрической энергии; 6) гидромеханики - гидравлический расчет трубопроводов. Основы теории лопастных насосов.

3 Объем дисциплины "Стационарные установки" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Стационарные установки" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.



1511291485

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 5/Семестр 10			
Всего часов			144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
<i>Лекции</i>			6
<i>Лабораторные занятия</i>			8
<i>Практические занятия</i>			
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>			
Самостоятельная работа			130
Форма промежуточной аттестации			зачет

4 Содержание дисциплины "Стационарные установки", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах по форме обучения		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Ведение. Цель и задачи изучения дисциплины. История развития и современное состояние стационарных установок. Развитие науки, достижения отечественных инженеров и ученых. Характеристика области применения и условий эксплуатации стационарных установок.			
Раздел 1. Основы общей теории насосов и вентиляторов. 1.1. Типы, принцип действия и основные элементы турбомашин. Параметры, характеризующие работу машин и установки. 1.2. Кинематика потока в рабочем колесе турбомашин. Теоретическая производительность и напор турбомашин. Основное уравнение турбомашин. Теоретическая характеристика турбомашин. 1.3. Потери напора и действительная индивидуальная характеристика турбомашин. Характеристика внешней сети. Режимы работы турбомашин на внешнюю сеть. Условия устойчивой работы центробежной и осевой турбомашин на внешнюю сеть. 1.4. Основы теории подобия турбомашин. Влияние частоты, плотности текучего и размеров турбомашин на ее характеристику. 1.5. Коэффициент быстроходности турбомашин. Универсальная характеристика турбомашин. 1.6. Совместная работа турбомашин на общую внешнюю сеть.			2
Раздел 2. Водоотливные установки. 2.1. Водопритоки в шахте. Типы водоотливных установок и предъявляемые к ним требования правил безопасности (ПБ) и правил технической эксплуатации (ПТЭ). Технологические схемы водоотливных установок. 2.2. Центробежные насосы. Классификация насосов. Осевая нагрузка, действующие на рабочее колесо центробежного насоса и способы их компенсации. Высота всасывания и явление кавитации. Последовательное и параллельное соединение насосов. Способы заливки насосов перед пуском. Регулирование работы насосов			1



1511291485

<p>Раздел 2. Водоотливные установки.</p> <p>2.3. Эрлифты и гидрозелеваторы, особенности их конструкции и области применения. Очистка трубопровода от отложений. Защита оборудования при кислотной воде.</p> <p>2.4. Техничко-экономические показатели работы водоотливной установки. Экономия электроэнергии при эксплуатации водоотливных установок.</p> <p>2.5. Очистка и обработка шахтных сточных вод перед спуском их в водоем.</p>			
<p>Раздел 3. Вентиляторные установки.</p> <p>3.1. Назначение и классификация вентиляторов и вентиляторных установок. Требования ПБ к вентиляторным установкам. Конструкции осевых и центробежных вентиляторов и области их применения.</p> <p>3.2. Вентиляторы нового технического уровня (ВО-АР, ВО-АН, ВДК). Регулирование и реверсирование вентиляторных установок. Вентиляторы местного проветривания. Характеристика сетей вентиляторных установок.</p> <p>3.3. Методика эксплуатационного расчета вентиляторной установки главного проветривания. Экономия электроэнергии при выборе и эксплуатации вентиляторных установок.</p>			1
<p>Раздел 4. Компрессорные установки.</p> <p>4.1. Назначение, оборудование и основы рабочего процесса пневматических установок. Классификация компрессоров и компрессорных установок. Стационарные и передвижные компрессорные установки. Основные параметры, характеризующие работу компрессоров Поршневые компрессоры. Теоретический и действительный процессы в поршневом компрессоре.</p> <p>4.2. Двухступенчатое и многоступенчатое сжатие. Определение производительности компрессора. Регулирование производительности компрессора и компрессорных станций.</p> <p>4.3. Вспомогательное оборудование компрессорных станций. Факторы, влияющие на экономичность пневматических установок.</p>			1
<p>Раздел 5. Подъемные установки.</p> <p>5.1. Назначение и классификация шахтных подъемных установок и их эксплуатационные особенности. Основные схемы, элементы и параметры подъемных установок.</p> <p>5.2. Типы подъемных сосудов, области их применения и определение рациональной грузоподъемности. Шахтные стальные канаты и их классификация. Требования ПБ и ПТЭ к канатам перед навеской и в период эксплуатации.</p> <p>5.3. Подъемные машины. Органы навивки с постоянным и переменным радиусом, их область применения. Выбор подъемной машины по навивочной поверхности и прочности. Направляющие шкивы и их выбор. Определение места расположения подъемной машины относительно ствола.</p> <p>5.4. Кинематика подъемных установок. Определение мощности и выбор двигателя. Расход энергии и КПД подъемной установки. Тормозные устройства подъемных машин, их конструкции и требования ПБ и ПТЭ к ним.</p>			1
ИТОГО			6

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах по форме обучения		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1 семестр			
Раздел 2. Водоотливные установки.			
ЛРН№1. Насосная станция и центробежные насосы типа ЦНС			2
ЛРН№2. Центробежные насосы типа Д, К, КМ, ЗПН			
ЛРН№3. Испытание центробежного насоса			
ЛРН№4. Проектировочный расчет водоотливной установки.			2
Раздел 3. Вентиляторные установки.			
ЛРН№5. Шахтные центробежные и осевые вентиляторы типа ВЦ, ВЦД, ВОД, ВДК, ВО-АР, ВО-АН.			2
ЛРН№6. Испытание вентиляторной установки.			



1511291485

ЛР№7. Проектировочный расчет вентиляторной установки			2
Раздел 4. Компрессорные установки.			
ЛР№8. Поршневые, центробежные и винтовые компрессоры			
Раздел 5. Подъемные установки.			
ЛР№9. Шахтные подъемные машины			
ИТОГО			8

4.3. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах по форме обучения		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Раздел 1. Основы общей теории насосов и вентиляторов.			
Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: в соответствии с темами лекционных занятий по п. 1.			12
Раздел 2. Водоотливные установки.			
Подготовка отчетов к проведению испытания водоотливной установки.			
Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: в соответствии с темами лекционных занятий по п. 2.			12
Подготовка отчетов к защите водоотливной установки			
Доработка и завершение проектировочного расчета водоотливной установки			35
Раздел 3. Вентиляторные установки.			
Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: в соответствии с темами лекционных занятий по п. 3.			12
Подготовка отчетов к проведению испытания вентиляторной установки			
Подготовка отчетов к защите вентиляторной установки			
Доработка и завершение проектировочного расчета вентиляторной установки			35
Раздел 4. Компрессорные установки.			
Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: в соответствии с темами лекционных занятий по п. 4.			12
Раздел 5. Подъемные установки.			
Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: в соответствии с темами лекционных занятий по п. 5.			12
ИТОГО			130

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Стационарные установки", структурированное по разделам (темам)

5.1. Паспорт фонда оценочных средств



1511291485

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (темы)	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования а н и я соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, необходимых для формирования соответствующих компетенций
1	Введение	История развития и современное состояние стационарных установок. Развитие науки, достижения отечественных инженеров и ученых. Характеристика области применения и условий эксплуатации стационарных установок.	ПК-12 ПК-19	Знать: - историю развития стационарных машин; - современные отечественные и зарубежные достижения в области стационарных установок; - основные термины и понятия, применяемые в горном производстве; - руководящие документы и нормы безопасной эксплуатации и стационарных машин. Уметь: - производить анализ полученной информации с выявлением сильных и слабых сторон шахтной горной техники и для последующего ее совершенствования, - применять современное стационарное оборудование для конкретных условий эксплуатации; - применять нормативные документы для эффективной и безопасной эксплуатации и стационарных машин. Владеть: - методикой обзора, анализа и синтеза необходимой в профессиональной сфере информации; - готовностью осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации стационарных машин и оперативно устранять нарушения производственных процессов.	Опрос по контрольным вопросам



1511291485

2	<p>Раздел 1. Основы общей теории насосов и вентиляторов.</p>	<p>1.1. Типы, принцип действия и основные элементы турбомашин. Параметры, характеризующие работу машин и установки.</p> <p>1.2. Кинематика потока в рабочем колесе турбомашин. Теоретическая производительность и напор турбомашин. Основное уравнение турбомашин. Теоретическая характеристика турбомашин.</p> <p>1.3. Потери напора и действительная индивидуальная характеристика турбомашин. Характеристика внешней сети. Режимы работы турбомашин на внешнюю сеть. Условия устойчивой работы центробежной и осевой турбомашин на внешнюю сеть.</p> <p>1.4. Основы теории подобия турбомашин. Влияние частоты, плотности текучего и размеров турбомашин на ее характеристику.</p> <p>1.5. Коэффициент быстроходности турбомашин. Универсальная характеристика турбомашин.</p> <p>1.6. Совместная работа турбомашин на общую внешнюю сеть</p>	<p>ПК-19 ПСК-1.2</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные термины и понятия, применяемые в горном производстве; - основные параметры стационарных машин (насосов, вентиляторов, компрессоров, подъемных машин). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные параметры стационарных машин и производить их выбор для конкретных условий. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой графического определения рабочих режимов вентиляторных и водоотливных установок 	<p>Опрос по контрольным вопросам</p>
---	---	--	-----------------------------	---	--------------------------------------



3	<p>Раздел 2. Водоотливные установки.</p>	<p>2.1. Водопритоки в шахте. Типы водоотливных установок и предъявляемые к ним требования правил безопасности (ПБ) и правил технической эксплуатации (ПТЭ). Технологические схемы водоотливных установок.</p> <p>2.2. Центробежные насосы. Классификация насосов. О с е в а я н а г р у з к а , действующие на рабочее колесо центробежного насоса и способы их компенсации. Высота всасывания и явление к а в и т а ц и и . Последовательное и параллельное соединение насосов. Способы заливки насосов перед пуском. Регулирование работы насосов</p> <p>2.3. Э р л и ф т ы и гидроэлеваторы , особенности их конструкции и области применения. Очистка трубопровода от отложений. Защита оборудования при кислотной воде.</p> <p>2.4. Техничко-экономические показатели работы водоотливной установки. Экономия электроэнергии при эксплуатации водоотливных установок.</p> <p>2.5. Очистка и обработка шахтных сточных вод перед спуском их в водоем.</p>	<p>ПК-12 ПК-19 ПСК-1.2</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство и принцип действия водоотливных установок; - современные отечественные и зарубежные достижения в области водоотливных установок; - критерии оценки рационального использования водоотливных установок; - выдержки из ПБ для водоотливных установок; - основные параметры насосов. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать водоотливные установки для конкретных условий с учетом нормативных документов в промышленной безопасности; - проводить испытания водоотливных установок с последующим обоснованием пригодности насоса к дальнейшей эксплуатации; - адаптировать современное насосное оборудование к конкретным горнотехническим условиям; - определять параметры рабочего режима водоотливных установок. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой проектирования современных водоотливных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ; - методикой графического определения рабочих режимов водоотливных установок; - методикой проведения испытаний водоотливных установок; - методиками оценки эффективности применения насосного оборудования. 	<p>Опрос по контрольным вопросам</p> <p>Отчет и защита ПРН№1</p> <p>Отчет и защита ПРН№2</p> <p>Отчет и защита ПРН№3</p> <p>Расчет и защита ПРН№4</p>
---	---	---	---	--	---



<p>Раздел 3. Вентиляторные установки.</p>	<p>3.1 Назначение и классификация вентиляторов и вентиляторных установок. Требования ПБ к вентиляторным установкам. Конструкции осевых и центробежных вентиляторов и области их применения.</p> <p>3.2. Вентиляторы нового технического уровня (ВО-АР, ВО-АН, ВДК). Регулирование и реверсирование вентиляторных установок. Вентиляторы местного проветривания. Характеристика сетей вентиляторных установок.</p> <p>3.3. Методика эксплуатационного расчета вентиляторной установки главного проветривания. Экономия электроэнергии при выборе и эксплуатации вентиляторных установок.</p>	<p>ПК-12 ПК-19 ПСК-1.2</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство и принцип действия вентиляторных установок; - современные отечественные и зарубежные достижения в области вентиляторных установок; - критерии оценки рационального использования вентиляторных установок; - выдержки из ПБ для вентиляторных установок; - основные параметры вентиляторов. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать вентиляторные установки для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности; - проводить испытания вентиляторных установок с последующим обоснованием пригодности вентилятора к дальнейшей эксплуатации; - адаптировать современное вентиляторное оборудование к конкретным горнотехническим условиям; - определять параметры рабочего режима вентиляторных установок. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой проектирования современных вентиляторных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ; - методикой графического определения рабочих режимов вентиляторных установок; - методикой проведения испытаний вентиляторных установок; - методиками оценки эффективности применения вентиляторного оборудования. 	<p>Опрос по контрольным вопросам</p> <p>Отчет и защита ПРН№5</p> <p>Отчет и защита ПРН№6</p> <p>Расчет и защита ПРН№7</p>
--	---	---	---	---



5	Раздел 4. Компрессорные установки.	<p>4.1. Назначение, оборудование и основы рабочего процесса пневматических установок. Классификация компрессоров и компрессорных установок. Стационарные и передвижные компрессорные установки. Основные параметры, характеризующие работу компрессоров Поршневые компрессоры. Теоретический и действительный процессы в поршневом компрессоре.</p> <p>4.2. Двухступенчатое и многоступенчатое сжатие. Определение производительности компрессора. Регулирование производительности компрессора и компрессорных станций.</p> <p>4.3. Вспомогательное оборудование компрессорных станций. Факторы, влияющие на экономичность пневматических установок.</p>	ПК-19 ПК-12 ПК-19	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство и принцип действия компрессорных установок, - современные отечественные и зарубежные достижения в области компрессорных установок; - выдержки из ПБ для компрессорных установок; - основные параметры компрессоров. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать компрессорные установки и для конкретных условий с учетом нормативных документов в промышленности безопасности; - адаптировать современное компрессорное оборудование к конкретным горнотехническим условиям. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой проектирования современных компрессорных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ; - методиками оценки эффективности и мнения компрессорного оборудования. 	<p>Опрос контрольным вопросам</p> <p>Отчет и защита ПР№8</p>
---	---	---	--	---	--



6	<p>Раздел 5. Подъемные установки.</p>	<p>5.1. Назначение и классификация шахтных подъемных установок и их эксплуатационные особенности. Основные схемы, элементы и параметры подъемных установок.</p> <p>5.2. Типы подъемных сосудов, области их применения и определение рациональной грузоподъемности. Шахтные стальные канаты и их классификация. Требования ПБ и ПТЭ к канатам перед навеской и в период эксплуатации.</p> <p>5.3. Подъемные машины. Органы авиавки с постоянным и переменным радиусом, их область применения. Выбор подъемной машины по навивочной поверхности и прочности. Направляющие шкивы и их выбор. Определение места расположения подъемной машины относительно ствола.</p> <p>5.4. Кинематика подъемных установок. Определение мощности и выбор двигателя. Расход энергии и КПД подъемной установки. Тормозные устройства подъемных машин, их конструкции и требования ПБ и ПТЭ к ним.</p>	<p>ПК-12 -</p> <p>ПК-19</p> <p>ПСК-1.2 -</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство и принцип действия подъемных установок, - современные отечественные и зарубежные достижения в области подъемных установок; - критерии оценки рационального использования подъемных установок; - выдержки из ПБ для подъемных установок; - основные параметры подъемных машин. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать подъемные установки для конкретных условий с учетом нормативных документов по промышленной безопасности; - адаптировать современное подъемное оборудование к конкретным горнотехническим условиям. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой проектирования современных подъемных установок с учетом требований ПБ и ПТЭ; - методиками оценки эффективности применения подъемного оборудования. 	<p>Опрос по контрольным вопросам</p> <p>Отчет и защита ПРН№9</p>
---	--	--	--	--	--

2.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Оценочными средствами для текущего контроля являются опрос по контрольным вопросам, представление отчета и защита лабораторных работ, выполнение расчетов к лабораторным работам.

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Пример формулирования вопросов для каждого раздела представлен ниже.

Текущий контроль по «Введение» будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Например:



1511291485

1. Роль стационарного оборудования на горном предприятии.
2. Что изучается в курсе «Стационарные машины»?
3. Условие эксплуатации стационарного оборудования.
4. История развития и современное состояние стационарных установок.

Текущий контроль по «**Раздел 1. Основы общей теории насосов и вентиляторов**» будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Например:

1. Типы, принцип действия и основные элементы турбомашин.
2. Параметры, характеризующие работу машин..
3. Теоретическая производительность, теоретический напор. Уравнение Эйлера.
4. Основное уравнение турбомашин.

Текущий контроль по «**Раздел 2. Водоотливные установки**» будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Например:

1. Типы водоотливных установок.
2. Технологические схемы водоотлива.
3. Классификация центробежных насосов
4. Осевая и радиальная нагрузка, действующая на вал насоса.

Текущий контроль по «**Раздел 3. Вентиляторные установки**» будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Например:

1. Как определить характеристику вентиляционной сети?
2. Что такое рабочий режим вентиляторной установки?
3. Способы регулирования вентиляторных установок с осевыми вентиляторами.
4. Способы регулирования вентиляторных установок с центробежными вентиляторами.

Текущий контроль по «**Раздел 4. Компрессорные установки**» будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Например:

1. Назначение, достоинства и недостатки пневмоустановок.
2. Теоретический процесс поршневого компрессора.
3. Действительный процесс поршневого компрессора.
4. Многоступенчатое сжатие.

Текущий контроль по «**Раздел 5. Подъемные установки**» будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. Например:

1. Общее устройство подъемной установки.
2. Классификация подъемных установок.
3. Из каких условий определяется часовая производительность подъемной установки.
4. Тахограмма подъема.

Критерии оценивания при опросе:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...24	25...49	50...74	75...99	100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено		

Текущий контроль будет заключаться в подготовке и представлении отчетов по лабораторным работам. Отчет должен включать следующие элементы:

1. при изучении конструкции (лабораторные работы ЛРН№1, ЛРН№2, ЛРН№5, ЛРН№7, ЛРН№8)
 - название работы;



1511291485

- цель;
 - классификацию машин;- пример обозначения машин.
2. при проведении испытаний (лабораторные работы ЛРН№3, ЛРН№6)
- название работы;
 - цель;
 - схему установки;
 - таблицу с экспериментальными замерами;
 - обработку данных;
 - графическое представление полученных результатов;
 - вывод о пригодности оборудования к дальнейшей эксплуатации.

При защите лабораторной работы обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Например, для лабораторной работы ЛР №1:

1. Назначение приемной сетки с клапаном на всасывающем трубопроводе.
2. для чего служит проходной обратный клапан в нагнетательном трубопроводе?
3. Как компенсируется осевое усилие в насосах типа ЦНС.
4. Как исключается подсос воздуха по валу в насосах типа ЦНС?

Например, для лабораторной й работы ЛР №2:

1. Назвать особенности конструкции насосов типа К, КМ, Д.
2. Как осуществляется разгрузка от осевого усилия в насосах типа К, Д?
3. Как осуществляется подвод воды для охлаждения сальника в насосах типа К, Д?
4. Особенности конструкции углесосов 14У7 и 12УВ-6.

Например, для лабораторной работы ЛР №3:

1. Каким способом в данной работе определяется подача насоса?
2. По какой формуле определяется напор?
3. Почему пренебрегаем значением статического противодействия в сети?
4. Как определить уравнение характеристики сети для данного опыта?

Например, для лабораторной работы ЛР №5:

1. Классификация вентиляторов.
2. Расшифровать обозначение вентиляторов: ВЦ-25, ВЦД-42,5, ВОД-40М, ВДК-10-№34, ВО-28/18АР750, ВО-16/10АН-1000, ВО-21КАМ17А.
3. Чем отличаются вентиляторы типов ВО-АР и ВО-АН от вентилятора типа ВОД.
4. Чем отличаются вентиляторы типа ВО-К от вентилятора типа ВОД.

Например, для лабораторной работы ЛР №6:

1. Какие параметры определяют плотность воздуха?
2. Как определяется средняя скорость движения воздуха в трубопроводе?
3. Как определяется относительная влажность воздуха?
4. Каким прибором определяют статическое давление вентилятора?

Например, для лабораторной работы ЛР №8:

1. Классификация поршневых компрессоров.
2. В чем отличие компрессоров двойного действия от компрессоров простого действия?
3. Расшифровать обозначение компрессоров: ВП-50/8, ВП 20/8М, 4М10-100/8, 2М10-50/8.
4. Почему диаметр цилиндров первой ступени сжатия больше диаметра цилиндров второй ступени?

Например, для лабораторной работы ЛР №9:

1. Номенклатура одноканатных подъемных машин.
2. Определение канатоемкости для подъемных машин.
3. Выбор машин по нагрузочной способности.
4. Углы девиации.

Критерии оценивания при подготовке, представлении и защите отчетов по практическим работам:



1511291485

- в отчете содержатся все требуемые элементы, и произведены ответы на два вопроса – 65...100 баллов;

- в отчете содержатся все требуемые элементы, однако не произведены ответы на два вопроса, или представлены не все требуемые элементы, или отчет не представлен – 0...64 баллов.

Количество баллов	0...64	65...100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Текущий контроль будет заключаться в выполнении двух расчетов стационарной машины.

В лабораторной работе ЛР №4 должны быть представлены следующие элементы:

1. Название работы.
2. Цель.
3. Исходные данные для расчета.
4. Расчет и выбор насоса.
 - 4.1. Обоснование схемы водоотлива.
 - 4.2. Определение производительности насосного агрегата.
 - 4.3. Ориентировочный напор насоса.
 - 4.4. Выбор типоразмера насоса.
 - 4.5. Проверка устойчивости работы насоса.
5. Расчет трубопроводов.
 - 5.1. Выбор коллектора.
 - 5.2. Расчет внутреннего диаметра напорного трубопровода.
 - 5.3. Определение толщины стенки труб.
 - 5.4. Выбор труб по ГОСТ.
6. Построение характеристики сети.
 - 6.1. Скорость воды в трубопроводе.
 - 6.2. Коэффициент гидравлического трения в трубопроводе.
 - 6.3. Суммарные коэффициенты местных сопротивлений в трубопроводах и арматуре.
 - 6.4. Потери напора в трубопроводе.
 - 6.5. Характеристика сети.
7. Рабочий режим насоса.
8. Проверка вакуумметрической высоты всасывания.
9. Мощность двигателя.
10. Продолжительность работы насоса в сутки при нормальном и максимальном притоках.
11. Годовой расход электроэнергии.
12. Стоимость электроэнергии.
13. КПД водоотливной установки.

В лабораторной работе ЛР №7 должны быть представлены следующие элементы:

1. Название работы.
2. Цель.
3. Исходные данные для расчета.
4. Определение расчетных параметров работы вентилятора.
5. Выбор типоразмера вентилятора.
6. Построение характеристики вентиляционных сетей.
7. Определение параметров рабочих режимов.
8. Определение срока службы по ступеням работы.
9. Резерв производительности вентилятора.
10. Реверсирование вентиляционной струи.
11. Выбор двигателя.
12. Расчет среднегодового расхода электроэнергии.

При защите лабораторной работы обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Например, для лабораторной работы ЛР №4:

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?



1511291485

Критерии оценивания при подготовке, представлении и защите отчетов по практическим работам, содержащим расчет:

- в отчете содержатся все требуемые элементы – 65...100 баллов;
- в отчете представлены не все требуемые элементы или отчет не представлен – 0...64 баллов.

Количество баллов	0...64	65...100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Все контрольные точки рассчитываются как среднеарифметические величины из представленных материалов (контрольные вопросы, отчеты по лабораторным работам и их защита, выполнение расчетов к лабораторным работам).

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации являются зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются ответы на контрольные вопросы, отчет и защита лабораторных работ, выполнение лабораторных работ, содержащих расчет.

До зачета допускаются все обучающиеся, выполнившие все требования текущего контроля.

На последнем занятии обучающиеся получают зачетный билет, включающий два вопроса.

Промежуточная аттестация осуществляется по оценке уровня освоения и реализации компетенции ПК-12, ПК-19.

Критерии оценивания на зачете:

- 90...100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса;- 0...64 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...64	65...74	75...89	90...100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено		

Зачетные 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.
1. Действительные индивидуальные характеристики турбомашин.
 2. Характеристика трубопровода (сети).
 3. Работа турбомашин на внешнюю сеть. Виды режимов работы. Обеспечение устойчивой работы турбомашин.
1. Подобие турбомашин. Виды подобия.
 2. Влияние изменения частоты вращения турбомашин на её характеристику.
 3. Влияние изменения плотности текучего на характеристику турбомашин.
 4. Влияние изменения размеров турбомашин на её характеристику.
 5. Подобие турбомашин. Законы пропорциональности.
1. Подобие турбомашин. Уравнение подобия.
 2. Удельная частота вращения.
 3. Универсальная характеристика турбомашин.
 4. Параллельная работа турбомашин..
 5. Параллельная работа турбомашин.
 6. Схема для определения типа включения машин.



1511291485

7. Центробежные насосы.
8. Осевое усилие на ротор центробежного насоса.
9. Способы компенсации осевого усилия.
10. Способы регулирования центробежных насосов.
11. Регулирование центробежных насосов задвижкой в нагнетательном трубопроводе.
12. Регулирование центробежных насосов изменением частоты вращения.
13. Регулирование центробежных насосов изменением числа рабочих колёс.
14. Регулирование центробежных насосов методом обточки рабочих колёс.
15. Явление кавитации.
16. Высота всасывания.
17. Испытания центробежных насосов.
18. Гидроэлеваторы. Устройство. Достоинства и недостатки. Область применения.
19. Эрлифты. Устройство. Принцип действия.
20. Требования, предъявляемые к шахтным водоотливным установкам.
21. Схема водоотливной установки. Насосные камеры.
22. Расчет главной водоотливной установки.
23. Обеспечение энергосберегающих режимов работы водоотливных установок.
24. Защита оборудования водоотлива от агрессивных вод.
25. Очистка водопроводов от отложений.
26. Вентиляторные установки. Назначение. Классификация.
27. Сравнение осевых и центробежных вентиляторов.
28. Способы регулирования вентиляторных установок.
29. Средневзвешенный КПД вентиляторной установки.
30. Реверсирование воздушной струи.
31. Эксплуатация вентиляторных установок. Требования безопасности.
32. Выбор вентиляторов. Определение резерва производительности.
33. Испытание вентиляторной установки.
34. Экономия электроэнергии при эксплуатации вентиляторных установок.
35. Вентиляторы нового технического уровня. Типажные ряды: ВДК, ВО-АР, ВО-АН, ВОД.
36. Компрессоры. Назначение. Классификация.
37. Теоретический процесс в поршневом компрессоре.
38. Действительный процесс в поршневом компрессоре.
39. Производительность поршневого компрессора. Коэффициент производительности.
40. Многоступенчатое сжатие.
41. Регулирование производительности компрессоров.
42. Вспомогательное оборудование компрессорных станций.
43. Экономия электроэнергии при эксплуатации пневмосистем.
44. Подъёмные установки. Назначение. Классификация. Общее устройство.
45. Подъёмные сосуды. Назначение. Классификация. Достоинства и недостатки.
46. Подъёмные машины. Классификация и область применения.
47. Номенклатура и конструкции барабанных подъёмных машин.
48. Органы навивки. Канатоёмкость.
49. Подъёмные канаты. Классификация.
50. Расчёт головных канатов.
51. Основные параметры подъёмной установки.
52. Основные кинематики подъёмных установок.
53. Порядок расчёта подъёмной установки.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при проведении текущего контроля по всем разделам в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного



1511291485

времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении текущего контроля по разделам 2-5 на лабораторном занятии обучающиеся представляют отчет по лабораторной работе преподавателю. Преподаватель анализирует содержащиеся в отчете элементы и представленные графики, после чего выдает вопросы на защиту и после получения ответов на поставленные вопросы оценивает достигнутый результат.

При проведении текущего контроля по разделу 2, 3 на лабораторном занятии ЛРН№4, ЛРН№7 обучающиеся представляют расчеты преподавателю. Преподаватель анализирует содержащиеся в расчете элементы и представленные графики, после чего оценивает достигнутый результат.

При проведении промежуточной аттестации на последнем занятии обучающиеся отвечают на два вопроса из зачетного билета. Преподаватель анализирует содержащиеся в ответе элементы, после чего оценивает достигнутый результат.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины "Стационарные установки"

6.1 Основная литература

1. Назаревич, В. В. Сборник задач по стационарным машинам и установкам : [для студентов специальности 130400.65, специализации 130409.65 "Горные машины и оборудование"] / В. В. Назаревич, А. П. Абрамов; Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева, Каф. теплоэнергетики. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2014. – 144 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90178&type=utchposob:common>

6.2 Дополнительная литература:

2. Гришко, А.П. Стационарные машины и установки: Учебное пособие для вузов / А.П. Гришко, В.И. Шелоганов – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга», Издательство МГГУ, 2007. – 325 с.

3. Издание: Абрамов, А.П. Стационарные машины. Проектирование водоотливных установок [Электронный ресурс] : учебное пособие / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. стационар. и трансп. машин. – Кемерово, 2012. – 178 с. <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90700&type=utchposob:common>

4. Издание: Бизенков, В.Н. Стационарные машины. Расчет вентиляторных установок шахт : учебное пособие / ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т" . - Кемерово, 2005. - 68 с. <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90147&type=utchposob:common>

5. Издание: Абрамов, А.П. Стационарные машины. Расчет водоотливных установок горнодобывающих предприятий : учебное пособие для вузов по специальности 170100 "Горные машины и оборудование" направления подготовки дипломированных специалистов 651600 "Технологические машины и оборудование" / А. П. Абрамов, В. Н. Бизенков; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т" . - Кемерово, 2003. - 143 с. <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90075&type=utchposob:common>

6. Щербаков, Ю. С. Расчет и выбор шахтной подъемной установки [Электронный ресурс] : учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Шахтные подъемные установки» для студентов специальности 130400.65 «Горное дело», специализации 130405.65 «Шахтное и подземное строительство»; 130409.65 «Горные машины и оборудование», 130412.65 «Технологическая безопасность и горноспасательное дело»; направления подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность», профиль 280702.62 «Безопасность технологических процессов и производств» всех форм обучения / Ю. С. Щербаков, Д. М. Кобылянский ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. стационар. и трансп. машин. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 128 с.1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91096&type=utchposob:common>

7. Назаревич, В. В. Стационарные машины: расчет промышленных пневматических установок с нестационарным режимом потребления [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Назаревич, А. П. Абрамов; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2005. – 114 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90199&type=utchposob:common>

Щербаков, Ю. С. Расчет шахтной вентиляторной установки [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 21.05.04 "Горное дело" и направлению подготовки бакалавров 20.03.01 "Техносферная безопасность" / Ю. С. Щербаков, Н. В. Ерофеева ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. горн. машин и комплексов. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2017. – 206 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91521&type=utchposob:common>

6.3. Методическая литература

1. Стационарные установки (машины) [Текст]: методические указания по выполнению практических занятий, самостоятельной работы и раздела дипломного проекта для студентов направления подготовки специалистов 21.05.04 «Горное дело» специализаций 21.05.04.01 «Подземная разработка пластовых месторождений», 21.05.04.09 «Горные машины и оборудование», 21.05.04.12 «Технологическая безопасность



1511291485

и горноспасательное дело», 21.05.04.10 «Электрификация и автоматизация горного производства» и бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиля 20.03.01.01 «Безопасность технологических процессов и производств» всех форм обучения / Ю. С. Щербаков, Н. В. Ерофеева; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. горн. машин и комплексов. . – Кемерово, 2015. – 22 с. Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3960>

2. Ленточный конвейер 2Л-120 [Электронный ресурс]: методические указания к практическим, лабораторным занятиям и самостоятельной работе по дисциплинам «Конвейерный транспорт», «Транспортные машины», «Карьерные транспортные машины и оборудование», «Подземный транспорт», «Стационарные установки и транспорт» направления 21.05.04 «Горное дело», для студентов всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. горн. машин и комплексов. – Кемерово, 2016. – 35 с. Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=1774>

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т. Ф. Горбачева.

Режим доступа: www.kuzstu.ru.

Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово <http://belovokyzgty.ru>

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Стационарные установки"

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с знаниями, умениями, навыками и (или) опыта деятельности, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины (модуля). Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Параллельно следует приступить к выполнению лабораторных работ после того, как содержание отчетов и последовательность их выполнения будут рассмотрены в рамках занятий. Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности с заявленными и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и (или) обратиться к преподавателю за консультациями.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Стационарные установки", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. ESET Remote Administrator 6
2. Libre Office
3. Mozilla Firefox

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Стационарные установки"

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине в филиале КузГТУ в г. Белово имеется следующая материально-техническая база:

- учебная аудитория № 114 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная: учебно-информационными стендами-планшетами; испытательными стендами водоотливной установки, подъемной машины, вентиляторной установки; комплектом учебных видеофильмов; мультимедийным оборудованием: Ноутбук Lenovo B590 15.6 дюймовый экран, 2.2 ГГц тактовая частота, 4 Гб ОЗУ, 512 Мб видеопамять. проектор Benq MX с максимальным разрешением 1024x768;

- научно-техническая библиотека, компьютерный класс № 207 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала.

11 Иные сведения и (или) материалы



1511291485

При осуществлении образовательного процесса применяется традиционная образовательная технология с использованием современных технических средств.



1511291485



1511291485