



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
И.А. Пыталев

14.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***СТАЦИОНАРНЫЕ МАШИНЫ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО  
ПРОИЗВОДСТВА***

Направление подготовки (специальность)  
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы  
Транспортно-технологические машины, комплексы и оборудование  
горно-металлургического производства

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3

Магнитогорск  
2022 год

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

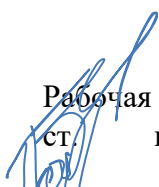
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов  
11.02.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.М. Мажитов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
14.02.2022 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

 ст. преподаватель кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук  
С.В. Подболотов

Рецензент:

Заместитель генерального директора по перспективному развитию ООО "УралЭнергоРесурс", канд. техн. наук  И.С. Туркин

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

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

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

Целью освоения дисциплины (модуля) «Стационарные машины горно-металлургического производства» является формирование у магистрантов научной базы по рассмотрению производственных процессов и использованию стационарных машин для строительства горно-металлургических производств в соответствии с их назначением и осуществление мероприятий по максимальному сохранению и восстановлению свойств, установленных нормативно-технической документацией.

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

Дисциплина Стационарные машины горно-металлургического производства входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Горные машины и оборудование

Гидравлика

Основы функционирования гидропривода

Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика горных машин

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

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Стационарные машины горно-металлургического производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-12	Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-12.1	Применяет методы исследований технологических машин и оборудования
ОПК-12.2	Разрабатывает современные методы исследования
ОПК-12.3	Критически оценивает и представляет результаты

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц 432 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 199,5 академических часов;
- аудиторная – 192 академических часов;
- внеаудиторная – 7,5 академических часов;
- самостоятельная работа – 196,8 академических часов;
- в форме практической подготовки – 2 академических часа;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - зачет, экзамен, курсовой проект, зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Общая теория турбомашин								
1.1 Понятие о турбомашине, ее устройство и принцип работы	1	1		2		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

1.2 Основное уравнение колеса турбомашин. Теоретические характеристики турбомашин		1		2	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
1.3 Действительные индивидуальные характеристики турбомашин		1		2	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
1.4 Характеристики внешней сети. Режимы работы турбомашин		1		2	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

1.5	Законы пропорциональности. Коэффициент быстроходности	1		2	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
Итого по разделу		5		10	22			
2. Вентиляторные установки								
2.1	Осевые вентиляторы	1	6	4	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Защита лабораторной работы	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2.2	Центробежные вентиляторы	1	6/0,2И	2	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Защита лабораторной работы	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

2.3 Регулирование режимов работы вентилятора		1	2	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2.4 Совместная работа вентиляторов		1	6	1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Защита лабораторной работы	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2.5 Измерительные приборы для контроля работы вентилятора		2		6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3



2.6 Кондиционирование воздуха и калориферные установки		2			6 Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2.7 Электрооборудование вентиляторных установок		1			Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2.8 Ремонт и эксплуатация вентиляторных установок. Охрана окружающей среды при эксплуатации вентиляторных установок		2			2 Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

2.9	Проектирование вентиляторных установок		2			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
Итого по разделу		13	18/0,2И	8	31				
Итого за семестр		18	18/0,2И	18	53			зачёт	
3. Зачет									
3.1	Сдача зачета	1							
Итого по разделу									
Итого за семестр		0	0	0					
4. Пневматические установки									
4.1	Поршневые компрессоры	2	1	4	4	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Защита лабораторной работы	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

4.2 Винтовые компрессоры		1			2 Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4.3 Турбокомпрессоры		1			4 Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4.4 Электрооборудование компрессоров		1			4 Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

4.5      Вспомогательное оборудование компрессоров		1			4  Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографичес ким материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно- коммуникационн ые сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4.6      Воздухопроводная сеть      пневматических установок		1			4  Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографичес ким материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно- коммуникационн ые сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4.7      Ремонт      и эксплуатация пневматических установок		1			4  Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографичес ким материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно- коммуникационн ые сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

4.8	Проектирование пневматических установок	1			6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
Итого по разделу		8		4	32			
5. Водоотливные установки								
5.1	Центробежные насосы	1		4	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Защита лабораторной работы	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5.2	Винтовые насосы. Эрлифты и гидроэлеваторы	1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

5.3 Проектирование водоотливных установок		1			4 Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5.4 Совместная работа насосов. Насосные камеры и водосборники		1	4	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Защита лабораторной работы	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5.5 Трубопровод водоотливных установок		1		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

5.6 Измерительные приборы для контроля работы насоса		2		4	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5.7 Электрооборудование водоотливных установок		1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5.8 Ремонт и эксплуатация водоотливных установок		2		2	7,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
Итого по разделу		10		14	37,1			
6. Экзамен								
6.1 Сдача экзамена	2							ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

Итого по разделу								
Итого за семестр		18		18	69,1		экзамен	
7. Подъемные установки								
7.1	Классификация, основные элементы подъемных установок. Оборудование	2	8/4И		8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
7.2	Механическая часть подъемных установок	3	4		8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
7.3	Расположение подъемных установок относительно ствола шахты		2		8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3



7.4 Основы теории канатного подъема		6	8		8 Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
7.5 Электрооборудование подъемных установок		4	8		10 Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
7.6 Аппаратура управления, защиты и тормозные устройства подъемных установок		4	10		8 Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Защита лабораторной работы	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

7.7 Ремонт и эксплуатация подъемных установок		6			6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
7.8 Проектирование подъемных установок		6		34	18,7	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет)	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
Итого по разделу		34	34/4И	34	74,7			
Итого за семестр		34	34/4И	34	74,7		зао,кп	
8. Зачет и защита курсового проекта								
8.1 Зачет и защита курсового проекта	3							
Итого по разделу								
Итого за семестр		0	0	0				
Итого по дисциплине		70	52/4,2 И	70	196,8		зачет, экзамен, курсовой проект, зачет с оценкой	

## 5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция–беседа, лекция–дискуссия, лекция–прессконференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Лабораторное занятие в форме виртуальной визуализации процессов и явлений, происходящих в жидкости и деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

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

### **а) Основная литература:**

1. Гришко, А.П. Стационарные машины и установки. [Электронный ресурс] / А.П. Гришко, В.И. Шелоганов. — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2007. — 328 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3447> — Загл. с экрана.
2. Щербаков, Ю. С. Расчет шахтной вентиляторной установки : учебное пособие / Ю. С. Щербаков, Н. В. Ерофеева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 208 с. — ISBN 978-5-906888-32-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115187> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Щербаков, Ю. С. Расчет шахтной вентиляторной установки : учебное пособие / Ю. С. Щербаков, Н. В. Ерофеева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — ISBN 978-5-906888-32-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115187> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 4.).
3. Картавый Н.Г. Стационарные машины. М: Недра 1981.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Васильев, Б. Ю. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства : учебник для вузов / Б. Ю. Васильев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-9131-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187613> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Васильев, Б. Ю. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства : учебник для вузов / Б. Ю. Васильев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-9131-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187613> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 12.).
2. Управление надежностью и ресурсом металлургических машин и оборудования : учебное пособие / В. А. Карепов, В. Т. Чесноков, Т. А. Бровина, Т. А. Герасимова. — Красноярск : СФУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-7638-4278-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181603> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Управление надежностью и ресурсом металлургических машин и оборудования : учебное пособие / В. А. Карепов, В. Т. Чесноков, Т. А. Бровина, Т. А. Герасимова. — Красноярск : СФУ, 2020. — ISBN 978-5-7638-4278-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181603> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 25.).
3. «Подболотов, С. В. Автоматика машин и установок горного производства : учебное пособие / С. В. Подболотов, А. И. Курочкин, А. Н. Рыбаков. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-9967-2123-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263750> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Подболотов, С. В. Автоматика машин и установок горного

производства : учебное пособие / С. В. Подболотов, А. И. Курочкин, А. Н. Рыбаков. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2021. — ISBN 978-5-9967-2123-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263750> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 11.).

**в) Методические указания:**

1. А.Д.Кольга. «Эксплуатационный расчет стационарных машин» учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта по дисциплине «Стационарные машины» и раздела дипломного проекта для студентов специальности 130400 (Горное дело), специализаций – «Горные машины и оборудование» и «Автоматизация и электрификация горных работ». Магнитогорск: МГТУ, 2014. -64 с.

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

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FlowVision	К-93-09 от 19.06.2009	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения лабораторных и практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- доска, мультимедийный проектор, экран;
- лабораторная установка: «Снятие индивидуальной и совместной характеристик центробежных насосов при работе на общую сеть»
- лабораторная установка: «Снятие индивидуальной и совместной характеристик центробежных насосов при работе на общую сеть с подпором»
- лабораторная установка: «Снятие индивидуальной характеристики осевого вентилятора при работе на внешнюю сеть»
- лабораторная установка: «Снятие индивидуальной и совместной характеристик центробежных вентиляторов при работе на общую сеть с»
- лабораторная установка: «Поршневые компрессоры»
- лабораторная установка: «Тормозные устройства шахтной подъемной машины»
- лабораторная установка: «Действующие модели одноканатной и многоканатной подъемных машин»

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Стационарные машины горно-металлургического производства» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи экзамена.

2) Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины.

### **Перечень тем и заданий для самостоятельного изучения курса:**

#### **Перечень тем курсовых проектов:**

Тема курсового проекта «Эксплуатационный расчет стационарных машин»

Исходные данные, требования к содержанию и оформлению курсового проекта приведены в методических указаниях по ее выполнению (см. Перечень учебно-методических материалов по дисциплине и на образовательном портале ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»).

Темы для проверки самостоятельной работы студентов

Тема 1: Вентиляторные установки.

Тема 2: Водоотливные установки.

Тема 3: Пневматические установки

Тема 4: Подъемные установки.

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «*Стационарные машины горно-металлургического производства*» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета, экзамена и сдачи курсового проекта.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-12: Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
ОПК-12.1:	Применяет методы исследований технологических машин и оборудования	Выполнение полного цикла экспериментальных и теоретических исследований по следующим темам: - Исследование работы поршневых компрессоров - Исследование индивидуальной и совместной работы центробежных насосов на общую сеть - Исследование вентиляторных установок с осевыми вентиляторами - Исследование вентиляторных установок с центробежными вентиляторами - Исследование тормозных устройств шахтных подъемных установок
ОПК-12.2:	Разрабатывает современные методы исследования	1) Ремонт и эксплуатация вентиляторных установок 2) Ремонт и эксплуатация водоотливных установок 3) Ремонт и эксплуатация пневматических установок 4) Электрооборудование подъемных установок 5) Аппаратура управления, защиты и тормозные устройства подъемных установок 6) Ремонт и эксплуатация подъемных установок 7) Проектирование подъемных установок
ОПК-12.3:	Критически оценивает и представляет результаты	1) Ремонт и эксплуатация вентиляторных установок 2) Ремонт и эксплуатация водоотливных установок 3) Ремонт и эксплуатация пневматических установок 4) Электрооборудование подъемных установок 5) Аппаратура управления, защиты и тормозные устройства подъемных установок 6) Ремонт и эксплуатация подъемных установок 7) Проектирование подъемных установок



## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

**Зачет** по данной дисциплине проводится в устной форме по теоретическим вопросам.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций выше порогового: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

**Экзамен** по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

**Курсовой проект** выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «*Стационарные машины (шахт, карьеров и обогатительных фабрик)*». При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Курсовой проект имеет цель:

- научить студентов применять полученные знания при самостоятельном решении технических вопросов связанных с механизацией основных производственных процессов при добыче руд и эксплуатацией стационарных машин;

- воспитать у студента чувство ответственности за выполняемую работу и необходимости проявления личной инициативы при решении поставленной задачи;

- подготовить студента к самостоятельной работе со справочной литературой, действующими ГОСТами, инженерными методами расчета, принятыми в промышленности и в проектных институтах, организациях, и выработать навыки в составлении расчетно-пояснительных записок.

### **Показатели и критерии оценивания курсового проекта:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты проекта обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

Для проведения контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине разработаны теоретические вопросы для самоконтроля при подготовке к зачету и экзамену:

1. Теоретический процесс сжатия в одноступенчатом поршневом компрессоре.
2. Основные параметры турбомашин.
3. Классификация поршневых компрессоров.
4. Классификация шахтных насосов.
5. Параллельная работа насосов, расположенных на расстоянии друг от друга.
6. Изотермический процесс сжатия воздуха в поршневом компрессоре.
7. Центробежные насосы. Конструктивное устройство.
8. Уравнение внешней сети вентиляционной установки.
9. Пятипериодные диаграммы подъема.
10. Схемы наклонных шахтных канатных подъемников и их основные элементы.
11. Кавитация и меры борьбы с ней.
12. Определение расхода электроэнергии и к.п.д. подъемной установки.
13. Порядок расчета стальных канатов, кинематики подъема и основные диаграммы скорости для клетового и скипового подъема.
14. Построение диаграмм сил и мощности подъемной установки.
15. Индивидуальные характеристики центробежного насоса вентилятора.
16. Графическое выражение напорных характеристик турбомашин.
17. Назовите основные назначения компрессоров и их модификаций.
18. Какие допущения применяются при анализе работы идеализированного компрессора?
19. В каком компрессоре сжатия затрачивается минимальная работа компрессора?
20. Почему адиабатный процесс сжатия наиболее просто осуществим на практике?
21. Какие параметры характеризуют эффективность работы компрессора?
22. Покажите ход основных процессов сжатия в теоретической диаграмме компрессора.
23. Объясните цикл компрессора в действительной P-V диаграмме.
24. Объясните принцип действия центробежной турбомашин?
25. Что является шахтной вентиляционной сетью?
26. Какие характеристики вентиляционных сетей являются действительными?
27. В чем назначение рабочего режима центробежной турбомашин?
28. По каким признакам классифицируются вентиляторные установки?
29. Какие способы регулирования режимов работы вентиляторных установок вы знаете, поясните их сущность?
30. Какие требования предъявляются к вентиляторным установкам?

31. С каким электроприводом проектируются вентиляторные установки и в чем сущность аппаратуры автоматизации?
32. Объясните принцип работы вентиляторной установки с центробежными вентиляторами
33. Как определяется давление, мощность и КПД центробежных вентиляторов?
34. По каким признакам классифицируются центробежные вентиляторы?
35. Номенклатура центробежных вентиляторов?
36. Назначение вентиляторных установок и схемы вентиляции, применяемые на горных работах?
37. Какие причины вызывают изменение параметров вентиляционной сети?
38. Как регулируют рабочие параметры вентиляторов и в чем суть данных способов регулирования?
39. Какой способ регулирования наиболее рационален?
40. Как осуществляют измерение скорости воздуха?
41. Как определяется КПД вентилятора и вентиляторной установки?
42. В каких случаях необходима совместная работа центробежных насосов на общую сеть?
43. Для чего используют параллельное включение центробежных насосов?
44. Для чего используют последовательное включение центробежных насосов?
45. Почему запуск насоса в работу производят только после его заливки?
46. Как определяется суммарная мощность, потребляемая насосами?
47. Как определяется мощность, потребляемая из электрической сети электродвигателя насосами?
48. Как определяется суммарный КПД насосов?
49. Как определяется суммарная, полезная мощность при параллельном и последовательном включении насосов?
50. Как определяется напор, развиваемый насосом?
51. Оценить устойчивость работы вентилятора
52. Определить загрузку приводного двигателя
53. Выбрать наиболее рациональный способ регулирования производительности нагнетательных установок
54. Разработать рекомендации по улучшению режима работы стационарных машин и установок
55. Построение диаграмм скорости и ускорений шахтных подъемных установок