

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРНЫХ МАШИН

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы  
Горные машины и оборудование

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения  
заочная

Институт  
Кафедра  
Курс

горного дела и транспорта  
горных машин и транспортно-технологических комплексов  
6,7

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17 октября 2016 г № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «27» января 2017 г, протокол № 7.

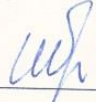
Зав. кафедрой  /А.Д. Кольга/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «27» февраля 2017 г, протокол № 9.


Председатель  /С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена:

ст. преподавателем каф. ГМиТТК

 /А.А. Шебаршов/

Рецензент:

*Зам. директора по развитию*  
(должность, ученая степень, ученое звание) *ЗАО ЗСМ*  
 /С.В. Терентев/

### Лист регистрации изменений и дополнений

| № п/п | Раздел РПД (модуля) | Краткое содержание изменения/дополнения                                   | Дата. № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой                                                               |
|-------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | РП                  | Актуализация всех разделов РП                                             | 28.09.2017 г. протокол №2           |  |
| 2     | РП                  | Актуализация всех разделов РП                                             | 07.09.2018 г. протокол №1           |  |
| 3     | РП                  | Актуализация всех разделов РП                                             | 26.09.2019 протокол № 2             |  |
| 4     | 8                   | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисципли- | 01.09.2020 протокол №1              |  |
|       |                     |                                                                           |                                     |                                                                                     |

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы эксплуатации горных машин» является формирование у студентов знаний по теории и практике эксплуатации и ремонта горных машин и электрооборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Основы эксплуатации горных машин» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин математики, физики, химии, теоретической механики, прикладной механики.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при выполнении ВКР-(диплома) по специальности «Горные машины и оборудование».

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы эксплуатации горных машин» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции                                                                                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>ПСК-9.2 ПСК-9.2 9.4</i> готовностью рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горногеологических и горнотехнических условиях |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Знать                                                                                                                                                                                                           | - определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды.                                                                                                                                                          |
| Уметь                                                                                                                                                                                                           | - применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Владеть                                                                                                                                                                                                         | - основными методами решения поставленных задач.<br>- практическими навыками использования элементов практических знаний предметной области на других дисциплинах и на занятиях в аудитории.<br>- навыками и методиками обобщения результатов решения;<br>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;<br>- способностью обсуждать способы эффективного решения поставленных задач. |

| Структурный элемент компетенции                                                                                                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>ПСК-9.4</i><br/>готовностью осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их техногенной нагрузки на окружающую среду</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Знать                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |
| Уметь                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Владеть                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами решения поставленных задач.</li> <li>- практическими навыками использования элементов практических знаний предметной области на других дисциплинах и на занятиях в аудитории.</li> <li>- навыками и методиками обобщения результатов решения;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>- способностью обсуждать способы эффективного решения поставленных задач.</li> </ul> |

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 144 акад. часов,:

ем. А, В Всего 144 Контакт. 70.1 лек.8 Лаб. 12 Пр 0 ВНКР 4.1 СР 54 Контроль 36.7 4з.е.

- контактная работа – 70.1
- аудиторная работа – 20
- внеаудиторная – 4.1
- самостоятельная работа 54
- подготовка к экзамену – 35.7
- экзамен – да

| Раздел/ тема дисциплины                                                                                 | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |                  |                               | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                 | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости              | Код и структурный элемент компетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|------------------|-------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                         |         | лекции                                       | лаборат. занятия | практич. занятия <sup>1</sup> |                                        |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                       |
| 1. Введение. Общие сведения и основные направления развития средств механизации на горных предприятиях. | А, В    | 0.5                                          | 0.5              |                               | 9                                      | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. | ПК-14 зув                             |

| Раздел/ тема дисциплины                                                                                                                                  | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости                                                                                        | Код и структурный элемент компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                          |         | лекции                                       | лаборат. занятия | практич. занятия |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                              |                                       |
| 2. Структура технологических процессов и применяемых горных машин и электрооборудования на открытых, подземных горных работах и обогатительных фабриках. | А, В    | 0.5                                          | 1.0              |                  | 9                                      | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | ПК-14 зув                             |
| 3. Горные машины и электрооборудование эксплуатируемое на подземных, открытых разработках и обогатительных фабриках                                      | А, В    | 1.0                                          | 1.0              |                  | 9                                      | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям.                                                                     | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | ПК-14 зув                             |

| Раздел/ тема дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Семестр | Аудиторная контактная работа (в acad. часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в acad. часах) | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости                                                                                        | Код и структурный элемент компетенции |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         | лекции                                       | лаборат. занятия | практич. занятия |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                                              |                  |                  |                                        | ям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                              |                                       |
| 4. Основы эксплуатации горных машин и оборудования. Термины и определения. Подготовка ГМиК к эксплуатации. Доставка и монтаж. Правила эксплуатации горных машин и электрооборудования. Техническая и производственная эксплуатация электромеханического оборудования шахт, карьеров, обогатительных фабрик. Изнашивание горных машин и оборудования | А, В    | 1.0                                          | 2.0              |                  | 9                                      | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | ПК-14 зув                             |
| 5. Организация технического обслуживания и ремонта горных машин и электрооборудования. Методика организации, расчета и проектирования (с использованием ЭВМ) технического обслуживания и ремонта машин и электрооборудования шахт, ка-                                                                                                              | А, В    | 2.0                                          | 3.0              |                  | 9                                      | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информаци-                                                                                                                                             | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | ПК-14 зув                             |



| Раздел/ тема дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                          | Семестр | Аудиторная контактная работа (в acad. часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в acad. часах) | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости                                                                                        | Код и структурный элемент компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         | лекции                                       | лаборат. занятия | практич. занятия |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |                                       |
| рьеров и обогатительных фабрик                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                                              |                  |                  |                                        | онно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                              |                                       |
| 6. Технологический процесс ремонта и восстановления горных машин и электрооборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик.<br>Структура общего технологического процесса ремонта и восстановления горных машин и электрооборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик. | А, В    | 1.0                                          | 2.0              |                  | 9                                      | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | ПК-14 зув                             |
| 7. Общие вопросы монтажа и эксплуатации горных машин и электрооборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик. Правила, нормы стандар-                                                                                                                                       | А, В    | 0.5                                          | 1.0              |                  | 9                                      | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиогра-                                                                                                                                                                                                               | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка                                       | ПК-14 зув                             |

| Раздел/ тема дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                   | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости                                                                                        | Код и структурный элемент компетенции |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         | лекции                                       | лаборат. занятия | практич. занятия |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |                                       |
| ты и нормативно-техническая документация по монтажу и эксплуатации горных машин и электрооборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик. Классификация электроустановок, электропомещений и электрооборудования. Общие требования к электротехническому персоналу, его квалификации. |         |                                              |                  |                  |                                        | фическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.                                                                                                                   | индивидуального задания и его защита.                                                                                                        |                                       |
| 8. Монтаж, эксплуатация и наладка воздушных, кабельных и контактные линии электропередач. Монтаж, эксплуатация и наладка трансформаторов, электроприводов, устройств автоматики и заземления.                                                                                             | А, В    | 1.0                                          | 1.0              |                  | 9                                      | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | ПК-14 зув                             |

| Раздел/ тема дисциплины                                               | Семестр | Аудиторная контактная работа (в acad. часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в acad. часах) | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости                                                                                        | Код и структурный элемент компетенции |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                       |         | лекции                                       | лаборат. занятия | практич. занятия |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |                                       |
| 9. Основы научных исследований и испытаний машин шахт, карьеров и ОФ. | А, В    | 0.5                                          | 0.5              |                  | 13                                     | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита лабораторных работ. Проверка индивидуального задания и его защита. | ПК-14 зув                             |
| Итого по дисциплине                                                   |         | 8И                                           | 12               |                  | 85                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Экзамен</b>                                                                                                                               |                                       |

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

### 3. Лабораторные работы

Перечень лабораторных работ с указанием количества часов приведены ниже.

Вводное занятие – 1 ч.

1. Изучение причин износа и поломок деталей горных машин и электрооборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик (по натурным образцам изношенных и поломанных деталей) - 2 часа.
2. Канаты, расчет стропов и строповка грузов - 2 часа.
3. Смазка машин. Составление карт смазки горных машин и электрооборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик - 2 часа.
4. Изучение конструкции и принципа работы тормозных устройств горнотранспортных машин. Регулировка тормозных устройств. Составление карт сборки и разборки тормозных устройств - 2 часа.
5. Балансировка деталей горных машин и электрооборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик - 2 часа.
6. Изучение и выполнение центровки валов электродвигателей с валами приводных механизмов по полумуфтам – 2 часа.
7. Порядок проверки и испытания изоляции электрооборудования.
8. Отыскание мест повреждения в кабельных линиях, разделка и восстановление силового кабеля.
9. Монтаж и наладка лабораторных стендов - 1 часа (Выполняется по заданию преподавателя).

### 4. Практическое занятие

Практические занятия выполняются по предложенным условиям задач для организации эксплуатации горных машин и оборудования, технического обслуживания и ремонта горных машин и электрооборудования.

### 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).

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 ма-

териала.

**Лабораторное 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.

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

**3. Технологии проектного обучения** – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлекссию.

**Основной тип проектов:**

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

**4. 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.

**5. 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).

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

По дисциплине «Основы эксплуатации горных машин» 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).

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

- 2) Подготовка к лабораторным занятиям и выполнение лабораторных работ.
- 3) Подготовка к практическим занятиям по решению задач эксплуатации и ТОиР ГМиО.
- 4) Выполнение тестовых заданий на укрепление теоретического лекционного материала.
- 5). Остаточные знания определяются результатами сдачи экзамена (пример экзаменационного билета приведен в разделе 7)

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме защиты лабораторных работ и выполнения тестовых заданий.

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

| Структурный элемент компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Оценочные средства                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>ПСК-9.2 ПСК-9.2 9.4</i> готовностью рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горногеологических и горно-технических условиях</p> <p><b>- готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                      |
| Знать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul> | <p>Теоретические вопросы к экзамену (перечень вопросов приведен в разделе 7, б)</p> <p>Тестовые задания (пример задания приведен в разделе 7, б)</p> |
| Уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности</li> </ul>                                                                                                                                           | <p>Теоретические вопросы к экзамену (перечень вопросов приведен в разделе 7, б)</p> <p>Тестовые задания (пример задания приведен в разделе 7, б)</p> |
| Владеть                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами решения поставленных задач.</li> <li>- практическими навыками использования элементов практических знаний предметной области на других дисциплинах и на занятиях в аудитории.</li> <li>- навыками и методиками обобщения результатов решения;</li> </ul> | <p>Теоретические вопросы к экзамену (перечень вопросов приведен в разделе 7, б)</p> <p>Тестовые задания (пример задания приведен в разделе 7, б)</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                           | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>- способностью обсуждать способы эффективного решения поставленных задач.</li> </ul> |                    |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теплотехника и ДВС» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и лабораторные задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме защиты лабораторных работ и написании тестовых заданий.

**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.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

1. Классификация эксплуатационных свойств горных машин.
2. Термины и определения – эксплуатация, электромеханическое оборудование, агрегат, машина, механизм, узел, деталь.
3. Формы управления электромеханической службой.
4. Системы технических обслуживаний и ремонтов оборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик.
5. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР).

6. Система технических обслуживаний и ремонтов (ТОиР).
7. Методы ремонта горных машин и оборудования.
8. Виды технических обслуживаний и ремонтов горных машин и оборудования.
9. Ремонтные нормативы.
10. Планирование ремонтов.
11. Расчет годового количества ремонтов расчетно-аналитическим методом по системе ППР.
12. Расчет годового количества ремонтов расчетно-аналитическим методом по системе ТОиР.
13. Определение годового количества ремонтов по методу номмограм.
14. Разработка годовых и месячных графиков планово-предупредительных ремонтов.
15. Определение годового объема ремонтных работ по методу трудоемкости ремонтов.
16. Стоимостной метод определения ремонтных работ.
17. Распределение годового объема ремонтных работ по видам работ.
18. Определение количества ремонтного оборудования для выполнения годового объема ремонтных работ.
19. Расчет численности ремонтных рабочих.
20. Расчет площадей, высоты и объема здания ремонтно-механической мастерской.
21. Технологический процесс ремонта горных машин и оборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик.
22. Виды подготовок к ремонту оборудования.
23. Мойка горных машин и оборудования.
24. Технологический процесс разборки-сборки горных машин и оборудования.
25. Методы дефектации деталей.
26. Разработка карты ремонта и расчет припусков на восстановление изношенной поверхности детали.
27. Восстановление деталей методом ремонтных размеров.
28. Восстановление деталей ручной сваркой и нормирование сварочных работ.
29. Восстановление деталей автоматической наплавкой под слоем флюса и нормирование наплавочных работ.
30. Восстановление деталей наплавкой в среде углекислого газа и нормирование сварочных работ.
31. Восстановление деталей вибродуговой наплавкой и нормирование наплавочных работ.
32. Восстановление деталей напылением.
33. Электролитическое восстановление изношенных поверхностей деталей.
34. Классификация износов и поломок деталей горных машин и оборудования.
35. Смазочные материалы. Системы и карты смазки деталей и узлов горных машин.
36. Съёмные грузозахватные приспособления, применяемые при выполнении разборочно-сборочных, монтажно-демонтажных работ при ремонте горных машин.
37. Расчет и изготовление двухпетлевых стропов.
38. График механического износа детали и расчет межремонтного периода.
39. Определение, расчет и составление структуры ремонтного цикла машины.
40. Определение места повреждения силового кабеля, разделка силового кабеля и устранение места повреждения.
41. Организация технического обслуживания и ремонта горного оборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик на ЭВМ по программе «ТОиР».



### **Методические указания по выполнению лабораторных работ**

1). Изучение конструкции и принципа работы тормозных устройств горно-транспортных машин. Регулировка тормозных устройств. Составление карт сборки и разборки тормозных устройств. Методические указания к лабораторной работе для студентов специальности 1701. –Магн-ск: МГТУ, 2001. – 8 с.

2). Лабораторная работа. Канаты (Расчет стропов и строповка грузов).

Методические указания к лабораторной работе для студентов специальности 1701. –Магн-ск: МГТУ, 2001. – 14 с.

3). Смазка машин. Составление карт смазки. Методические указания к лабораторной работе для студентов специальности 1701. –Магн-ск: МГТУ, 2003. – 15 с.

4). Изучение причин износа и поломок деталей горных машин (по натурным образцам изношенных и поломанных деталей). Методические указания к лабораторной работе для студентов специальности 1701. –Магн-ск: МГТУ, 2003. –13 с

5). Центровка валов электрических машин. Методические указания к лабораторной работе для студентов специальности 1701. –Магн-ск: МГТУ, 2004. –10 с.

6). Статическая балансировка деталей. Методические указания к лабораторной работе для студентов специальности 1701. –Магн-ск: МГТУ, 2004. –10 с.

7). Порядок проверки и испытания изоляции электрооборудования. Методические указания к лабораторной работе для студентов специальности 1701. –Магн-ск: МГТУ, 2002. – 9 с.

8). Отыскание мест повреждения в кабельных линиях и разделка силового кабеля. Методические указания к лабораторной работе для студентов специальности 1701. – Магн-ск: МГТУ. 2000. – 18 с.

Олизаренко В.В. Расчет параметров технического обслуживания и ремонта горного оборудования шахт, карьеров и обогатительных фабрик на ЭВМ по программе «ТО-иР» или с использованием табл. Приложения Eysel.

Олизаренко В.В. Организация технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных и горных машин (в сервисных центрах). Методические указания по выполнению курсового проекта и раздела дипломного проекта студентами специальности 1701. -Магн-ск.: МГТУ. 2008. - 31с.

### **Примеры практических заданий для промежуточной аттестации**

по дисциплине «Эксплуатации горных машин и оборудования»

#### **Практические занятия по эксплуатации и работе горных машин**

1. Двигатель мощностью  $N = 14,7$  кВт потребляет за 1 ч работы топливо массой  $m = 8,1$  кг, с удельной теплотой сгорания  $q = 3,3 \cdot 10^7$  Дж/кг. Температура котла  $200$  °С, холодильника  $58$  °С. Определите КПД этой машины и сравните его с КПД идеальной тепловой машины.

2. Идеальная тепловая машина с КПД  $\eta$  работает по обратному циклу (рис. 13.15). Какое максимальное количество теплоты можно забрать от холодильника, совершив механическую работу  $A$ ?

3. Какой должна быть температура двигателя, для того чтобы стало возможным достижение значения КПД тепловой машины  $80\%$ , если температура холодильника  $27$  °С?

4. В процессе работы тепловой машины за некоторое время рабочим телом было получено от нагревателя количество теплоты  $Q_1 = 1,5 \cdot 10^6$  Дж, передано холодильнику количество теплоты  $Q_2 = -1,2 \cdot 10^6$  Дж. Вычислите КПД машины и сравните его с максимально возможным КПД, если температуры нагревателя и холодильника соответственно равны  $250$  °С и  $30$  °С.

5. В паровой турбине для получения пара с температурой 250 °С сжигают дизельное топливо массой 0,35 кг. При этом пар совершает работу 1 кВт • ч. Температура холодильника 30 °С. Вычислите КПД турбины. Удельная теплота сгорания дизельного топлива 42 МДж/кг.

6. В цилиндре ДВС находится газ, для нагревания которого сжигают нефть массой 2 кг с удельной теплотой сгорания  $4,3 \cdot 10^7$  Дж/кг. Расширяясь, газ совершает работу 10 кВт • ч. На сколько изменилась внутренняя энергия газа? Чему равен КПД двигателя?

7. Двигатель автомобиля развивает мощность 25 кВт. Определите КПД двигателя, если при скорости 60 км/ч он потребляет 12 л бензина на 100 км пути. Плотность бензина 700 кг/м<sup>3</sup>. При сгорании 1 кг бензина выделяется количество теплоты, равное  $4,5 \cdot 10^7$  Дж.

Заключительной аттестацией по данной дисциплине является экзамен. Экзаменационные билеты формируются на базе приведенного перечня вопросов и практических заданий для экзамена или тестовых заданий по итоговой промежуточной аттестации.

### **Примеры практических заданий по организации ТО и ремонтов**

Задача 1. Рассчитать количество технических обслуживаний и ремонтов, которые необходимо выполнить для горной машины, имеющей межремонтные периоды:  $T_k = 48$  мес;  $T_{T3} = 24$  мес;  $T_{T2} = 12$  мес;  $T_{T1} = 6$  мес;  $T_{To} = 2$  мес на длительности ремонтного цикла и составить структуру ремонтного цикла.

Задача 2. Рассчитать годовое количество ремонтов для 10 горных машин, имеющих межремонтные периоды  $T_k = 48$  мес;  $T_{T3} = 24$  мес;  $T_{T2} = 12$  мес;  $T_{T1} = 6$  мес;  $T_{To} = 2$  мес по системе ТОиР.

Задача 3. Рассчитать годовое количество ремонтов для 5 горных машин, имеющих межремонтные периоды  $T_k = 22400$  маш-ч; 48 мес;  $T_{T3} = 11200$  маш-ч;  $T_{T2} = 5600$  маш-ч;  $T_{T1} = 2800$  маш-ч;  $T_{To} = 470$  маш-ч по системе ППР.

Задача 4. Определить годовой объем ремонтных работ для 5-ти экскаваторов ЭКГ-8И, 4-ых буровых станков СБШ-250МН; 3-х насосов типа ЦНС 500-125; 20-ти автосамосвалов типа БелАЗ грузоподъемностью 30 т.

Задача 5. Определить потребное количество станочного оборудования для РММ при годовом объеме ремонтных работ  $\sum Q_i = 16500$  маш-ч.

Задача 6. Рассчитать штат ремонтных рабочих для РММ при годовом объеме ремонтных работ  $\sum Q_i = 26500$  чел-ч.

Задача 7. Рассчитать и изготовить двухпетлевой строп длиной 5 м и грузоподъемностью 2 тонны.

Задача 8. Определить производственную и общую площадь, высоту и объем ремонтно-механической мастерской в которой необходимо установить: 2 токарных станка; 2 сверлильных станка; 1- фрезерный, 1- заточной, 1-строгальный станок; два сварочных аппарата, молот, горн, 2 закалочные ванны, отделение для ремонта электрооборудования 5-экскаваторов, 4-буровых станков, 3-насосов, 1-передвижного компрессора.

Задача 9. Рассчитать припуски на предварительную механическую обработку, автоматическую наплавку под слоем флюса и окончательную обработку рабочей поверхности детали диаметром 250 мм, длиной 560 мм, имеющей величину износа до 230 мм по диаметру.

Задача 10. Разработать годовой и месячный графики ППР для:

- 4-х экскаваторов типа ЭКГ-5, имеющих межремонтные периоды  $T_k = 48$  мес;  $T_{T3} = 24$  мес;  $T_{T2} = 12$  мес;  $T_{T1} = 6$  мес;  $T_{To} = 1$  мес;

- 4-х буровых станков типа СБШ-200Н, имеющих межремонтные периоды  $T_k = 36$  мес;  $T_{T2} = 12$  мес;  $T_{T1} = 6$  мес;  $T_{To} = 2$  мес;

- 3-х насосов ЦНС-300, имеющих межремонтные периоды  $T_k = 72$  мес;  $T_{T2} = 12$  мес;  $T_{T1} = 6$  мес;  $T_{T0} = 3$  мес.

Для формирования комплексов тестовых заданий при проведении всех видов контроля и аттестации использована модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках промежуточного контроля, выдается в зависимости от объема дисциплины и количества проводимых лабораторных занятий.

Банк тестовых заданий доступен для студентов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им.Г.И.Носова» на сервере «Образовательный портал» [<http://newlms.magtu.ru/>].

Руководство пользователя учебной среды MOODLE доступно по электронному адресу <http://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=76274>.

Входной контроль предшествует началу изучения теоретического материала, при этом вопросы входного контроля направлены на определение уровня знаний и компетенций, полученных студентами на предыдущих дисциплинах обучения (перечень дисциплин представлен в разделе 2.

### ***Пример задания для входного тестирования***

#### ***Пример бланка экзаменационного билета***

Министерство науки и образования Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию  
ГОУ ВО «МГТУ»

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой ГМиТТК  
\_\_\_\_\_ Кольга А.Д.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

#### **Экзаменационный билет № 1**

Направление подготовки: 150400 – «Технологические машины и оборудование»

***Специальность - 150402 «Горные машины и оборудование»***

Кафедра МиЭПП

Дисциплина СД 06 «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт горных машин»

Зачетных единиц/часов 108/3-/36 ч.

Экзаменатор: доц., к.т.н. Олизаренко В.В.

Для формирования комплексов тестовых заданий при проведении всех видов контроля и аттестации использована модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках промежуточного контроля, выдается в зависимости от объема дисциплины и количества проводимых лабораторных занятий.

Банк тестовых заданий доступен для студентов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им.Г.И.Носова» на сервере «Образовательный портал» [<http://newlms.magtu.ru/>].

Руководство пользователя учебной среды MOODLE доступно по электронному адресу <http://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=76274>.

Входной контроль предшествует началу изучения теоретического материала, при этом вопросы входного контроля направлены на определение уровня знаний и

компетенций, полученных студентами на предыдущих дисциплинах обучения (перечень дисциплин представлен в разделе 2).

### **Пример задания для входного тестирования**

Что выступает константой в политропном процессе?

Выберите один ответ:

- a. C
- b. V
- c. P
- d. q
- e. T

(Эталонный ответ: d)

На базе банка тестовых заданий организуется текущий контроль знаний.

Текущий контроль степени усвоения теоретического материала, а также получения практических умений и демонстрации их владением по результатам выполнения лабораторных работ по дисциплине осуществляется после изложения теоретического материала каждой темы (см. раздел 3).

В рамках часов самостоятельной работы на основе согласованного с преподавателем расписания в определенном компьютерном классе (или классах) индивидуально или для группы в целом организуется работа с банком тестовых заданий с помощью модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE.

### **Пример задания для промежуточного тестирования**

Расположите в правильном порядке этапы исследования термодинамических процессов идеальных газов?

Выберите один ответ:

- a. 1 Определить начальные и конечные параметры рабочего тела.  
2 Определить изменение внутренней энергии, энтропии и величину работы изменения объема газа.  
3 Вывести уравнение процесса, устанавливающее связь между начальными и конечными параметрами рабочего тела в данном процессе.  
4 Построить процесс на PV- и TS-диаграммах.
- b. 1 Построить процесс на PV- и TS-диаграммах.  
2 Определить начальные и конечные параметры рабочего тела.  
3 Определить изменение внутренней энергии, энтропии и величину работы изменения объема газа.  
4 Вывести уравнение процесса, устанавливающее связь между начальными и конечными параметрами рабочего тела в данном процессе.
- c. 1 Построить процесс на PV- и TS-диаграммах.  
2 Определить начальные и конечные параметры рабочего тела.  
3 Вывести уравнение процесса, устанавливающее связь между начальными и конечными параметрами рабочего тела в данном процессе.  
4 Определить изменение внутренней энергии, энтропии и величину работы изменения объема газа.
- d. 1 Определить начальные и конечные параметры рабочего тела.  
2 Вывести уравнение процесса, устанавливающее связь между начальными и конечными

ми параметрами рабочего тела в данном процессе.  
3 Построить процесс на PV- и TS-диаграммах.  
4 Определить изменение внутренней энергии, энтропии и величину работы изменения объема газа.

(Эталонный ответ d)

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

### **а) Основная литература:**

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

Олизаренко В.В., Великанов В.С. Основы эксплуатации горных машин и оборудования. – Магн-ск, МГТУ, 2015. -225 с.

2. Глухарев Ю.Д. Замышляев В.Ф. и др.

Техническое обслуживание и ремонт горного оборудования. Учебник. – М.:Академия, 2003. -400 с.

3.Шешко Е. Е. Эксплуатация и ремонт оборудования транспортных комплексов карьеров. Уч. Пособие МГТУ, 2000г. – 425 с.

4.Зайков В. И., Берлявский Г. П. Эксплуатация горных машин и оборудования. Уч. Пособие МГТУ, 2001 – 259 с.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Замышляев В.Ф. и др. Эксплуатация и ремонт карьерного оборудования. М.: Недра. 1991.- 285 с.

2. Русихин В.И. Эксплуатация и ремонт карьерного оборудования. М.: Недра, 1982.

3. Временное положение о техническом обслуживании и ремонтах (ТОиР) механического оборудования предприятий системы министерства черной металлургии СССР. -Тула. ВНИИОчермет. 1983. -389с.

4.Положение о планово-предупредительных ремонтах оборудования и транспортных средств на предприятиях министерства цветной металлургии СССР. - М.: Недра. 1984. -389с.

5.Справочник механика открытых горных работ. Экскавационно-транспортные машины циклического действия. Под ред. Щадова М. И. Подэрни Р. Ю. – М.: Недра. 1989г. –374 с.

6. Справочник механика открытых горных работ. Экскавационно-транспортные машины непрерывного действия. Под редакцией Щадова М.И., Владимировой В.М. -М.: недра. 1989. -487 с.

7. Донченко А.С., Донченко В.А. Справочник механика рудообогатительной фабрики. -М.: Недра. 1975

8. Справочник механика открытых горных работ. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт оборудования. - М.: Недра. 1987. -397 с.

9. Справочник механика подземных горных работ. Т.1,2. Донченко А.С., Донченко В.А., Сисин В.А. -М.: 1989. -388с.

### **в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. ГОСТы ЕСКД [Электронный ресурс]: открытая база ГОСТов. – Режим доступа: <http://www.standartgost.ru/>.

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/> – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Студенческая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.libstudent.ru/> – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. Библиотека ФГБОУ ВПО ВПО «МГТУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]/ Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. дан. – М.: Рос. гос. б-ка, 1997г. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории                           | Оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, проекторы для лучшего восприятия лекционного материала</li> <li>• Плакаты, поясняющие устройство двигателей различных видов.</li> <li>• Фильмы, поясняющие устройство и принцип действия двигателей различных видов</li> </ul> |
| Аудитория для самостоятельной работ - аспирантская | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета                                                                                                                                                                                                    |