

УДП 3+

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет  
Кафедра горной электромеханики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
д-р техн. наук, проф.

*(Signature)* Н. В. Лобов

«09» 06 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Надежность горных машин и оборудования»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа специалитета

Специальность 21.05.04 «Горное дело»

Специализация программы специалитета

Горные машины и оборудование

Квалификация выпускника:

Горный инженер (специалист)

Выпускающая кафедра:

Горная электромеханика

Форма обучения:

очная

Курс: 3

Семестр: 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

144 ч

Виды контроля:

Экзамен: нет

Диф.зачёт: 5 семестр

Курсовой проект: нет

Курсовая работа: нет

Пермь 2017

**Учебно методический комплекс дисциплины «Надежность горных машин и оборудования»** разработан на основании:


- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 октября 2016 г. номер Государственной регистрации «1298» по специальности 21.05.04. «Горное дело (уровень специалитета)».
- компетентностной модели выпускника ОПОП по специальности 21.05.04 Горное дело (уровень специалитета) специализация «Горные машины и оборудование», утверждённой «29» марта 2017 г.
- базового учебного плана очной формы обучения по специальности 21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)», специализация «Горные машины и оборудование», утвержденного 27 октября 2016 г.

**Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин:** Математические методы динамики горных машин, Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле, Динамика горных и транспортных машин, Динамика шахтных стационарных установок, Шахтные подъемные установки, Эксплуатация горных машин и оборудования, Конструирование горных машин и оборудования, Шахтные водоотливные и вентиляторные установки, Электропривод и электроснабжение горных машин, Гидропневмопривод горных машин, Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик д.т.н., доцент

 А.А.Рыбин

Рецензент канд. техн. наук, доцент

 М. С. Озорнин


**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры** горной электромеханики «11» 05 2017 г., протокол № 16.

Заведующий кафедрой горной электромеханики  
докт. техн. наук, доц.

 Г. Д. Трифанов

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией** горно-нефтяного факультета «06» 06 2017 г., протокол № 18.

Председатель учебно-методической комиссии  
горно-нефтяного факультета  
канд. геол.-мин. наук, доц.

 О. Е. Кочнева

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой горной электромеханики  
докт. техн. наук, доц.

 Г. Д. Трифанов

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

 Д. С. Репецкий

## **1 Общие положения**

**1.1 Цель учебной дисциплины** - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области надежности горных машин и оборудования.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- способность выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации (ПСК-9.3);

- готовность осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их техногенной нагрузки на окружающую среду (ПСК-9.4).

### **1.2 Задачи дисциплины:**

- **формирование знаний** о технологии развертывания надежной и безопасной системы технического обслуживания и ремонта на предприятии;
- **формирование умения** реализовывать аппаратно-программные и организационно-технические методы обеспечения надежности горных машин и оборудования;
- **формирование навыков** сопровождения и обеспечения надежной работы оборудования на протяжении всего жизненного цикла.

### **1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:**

- горные машины и оборудование;
- вспомогательное оборудование.

**1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б.1.Б.48 «Надежность горных машин и оборудования» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) и является дисциплиной специализации обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализации «Горные машины и оборудование».

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций совместно с дисциплиной «Надежность горных машин и оборудования»

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПСК-9.3	способность выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации	Совместно с данной дисциплиной изучаются в 5-м семестре : Гидравлика Основы динамики горных машин	Математические методы динамики горных машин Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле Динамика горных и транспортных машин Динамика шахтных стационарных установок Шахтные подъемные установки Эксплуатация горных машин и оборудования Конструирование горных машин и оборудования Шахтные водоотливные и вентиляторные установки Электропривод и электроснабжение горных машин Гидропневмопривод горных машин Техническое обслуживание и ремонт горных машин подземного городского строительства
ПСК-9.4	готовность осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их тех-	-	Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПСК-9.3, ПСК-9.4.

## 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-9.3

<b>Код</b> ПСК-9.3	<b>Формулировка компетенции</b> способность выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации
-----------------------	---

<b>Код</b> ПСК-9.3 Б.1.Б.48	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> способность эксплуатации горных машин и оборудования, их агрегатов и элементов с учётом полезного использования энергии и материалов
-----------------------------------	--

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знать:</b> – типы горных машин и оборудования; – основные составляющие элементы горных машин и оборудования; – условия безопасности работы механизмов горных машин и оборудования; – основные причины отказов горных машин и оборудования.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
<b>Уметь:</b> -выполнять расчеты надежности горных машин и оборудования; -использовать характеристики надежности при расчете показателей эффективности, экономичности, безопасности и живучести систем; -использовать методы испытаний элементов и систем на надежность.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам)	Отчёт по практическим заданиям. Отчёт по ЛР.
<b>Владеть:</b> –способами решения задач, подчиненных различным законам распределения случайных величин; –приемами поиска неисправностей различного оборудования.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам)	Отчёт по практическим заданиям. Отчёт по ЛР.

## 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-9.4

<b>Код</b> ПСК-9.3	<b>Формулировка компетенции</b> готовность осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их техногенной нагрузки на окружающую среду
-----------------------	---

<b>Код</b> ПСК-9.3 Б.1.Б.48	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> умение использовать технические условия, правила и нормативы выбора элементов эксплуатации горных машин и оборудования
-----------------------------------	--

## Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знать:</b> – нормы выбора элементов горных машин и оборудования; – критерии выбора составных элементов механизмов горных машин и оборудования; – методики расчёта показателей надёжности горных машин и оборудования.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
<b>Уметь:</b> – делать правильный выбор элементов горных машин и оборудования; – производить расчёт надёжности элементов горных машин и оборудования; – производить расчёт показателей эффективности, экономичности, безопасности и живучести горных машин и оборудования.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам)	Отчёт по практическим заданиям. Отчёт по ЛР.
<b>Владеть:</b> – навыками решения задач, подчиненных различным законам распределения случайных величин; – приемами поиска неисправностей различных машин и оборудования;	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам)	Отчёт по практическим заданиям. Отчёт по ЛР.

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		5 семестр	всего
1	2	3	5
1	<b>Аудиторная (контактная работа)</b>	54	<b>54</b>
	- лекции (Л)	16	<b>16</b>
	- практические занятия (ПЗ)	18	<b>18</b>
	- лабораторные работы (ЛР)	18	<b>18</b>
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	<b>2</b>
3	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	90	<b>90</b>
	- изучение теоретического материала	30	<b>30</b>
	- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	20	<b>20</b>
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	20	<b>20</b>
	- подготовка отчетов по практическим занятиям	20	<b>20</b>
4	Промежуточная аттестация (итоговый контроль) по дисциплине: <i>диф.зачёт</i>	-	-
5	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>		
	<b>в часах (ч)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>		<b>4</b>

## 4 Содержание учебной дисциплины

### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					проме- жуточ- ная ат- теста- ция	само- стоя- тель- ная ра- бо- та	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	1	Введение	0,5	0,5	-	-	-	-	0,5	
		1	0,5	0,5	-	-	-	1	1,5	
		2	5	1	-	4	-	7	12	
		3	1	1	-	-	-	4	5	
		4	2	1	-	-	-	5	7	
	2	5	1	1	-	-	-	4	5	
		6	5	1	4	-	-	8	13	
		7	5	1	4	-	-	9	14	
		8	1,5	1	-	-	0,5	4	5,5	
	3	9	0,5	0,5	-	-	-	4	4,5	
		10	5	0,5	-	4	-	6	11	
	4	11	5	1	-	4	-	4	9	
		12	1	1	-	-	-	6	7	
		13	5,5	1	4	-	0,5	8	13,5	
	5	14	11	1	4	4	-	6	17	
		15	1,5	1	-	-	-	3	4,5	
	6	16	0,5	0,5	2	-	-	4	4,5	
		17	1	0,5	-	2	0,5	3	4	
	7	18	0,5	0,5	-	-	-	4	4,5	
19		1	0,5	-	-	0,5	-	1		
Промежуточная аттестация								дифф зачёт		
Всего:			54	16	18	18	2	90	144/4	

### 4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

**Введение.** Лк – 0,5 час.

Предмет науки о надёжности. Краткая историческая справка и математический аппарат теории надёжности.

**Раздел 1. Общие положения.**

Лк – 4 час., ЛР – 4 час, СРС – 17 час.

Тема 1. **Основные понятия надёжности объектов.** Содержание дисциплины, её задачи и взаимосвязь со смежными дисциплинами. Общие положения и специфические особенности теории надёжности.

Тема 2. **Надёжность объектов как комплексное свойство.** Основные



термины и определения. Основные термины и определения (ГОСТ 27.002-89): надёжность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, отказы.

## **Раздел 2. Математические методы в теории надёжности.**

ЛК-4 час., ПЗ – 8 час., КСР -0,5 час, СРС –25 час.

Тема 3. **Единичные показатели надёжности.** Вероятность безотказной работы, средняя наработка до отказа и на отказ, интенсивность отказов, параметр потока отказов.

Тема 4. **Восстановление объектов и технических систем.** Вероятность восстановления, показатели сохраняемости.

Тема 5. **Комплексные показатели надёжности объектов.** Коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент простоя.

Тема 6. **Комплексные показатели надёжности объектов.** Коэффициент технического использования, коэффициент планируемого применения, коэффициент сохранения эффективности.

## **Раздел 3. Поток отказов и восстановлений в теории надёжности.**

Лк – 1 час. ЛР – 4 час, СРС –10 час.

Тема 7. **Характеристики потоков отказов и восстановлений.** Простейшие потоки, потоки Пуассона и Эрланга.

Тема 8. **Модели случайных процессов в теории надёжности.** Случайная функция, моментная и интервальная функция, корреляционная функция процесса.

Тема 9. **Отказы горных машин и оборудования.** Нефтепромысловое оборудование – как восстанавливаемая система. Износные, аварийные, технологические и ошибочные отказы.

## **Раздел 4. Методы анализа надёжности технических систем.**

Лк – 3 час, ЛР – 4 час, ПЗ- 4 час, КСР- 0,5 час, СРС – 18 час.

Тема 10. **Анализ надёжности невосстанавливаемых систем.** Надёжность нерезервированной и резервированной системы.

Тема 11 **Анализ надёжности восстанавливаемых систем.** Анализ надёжности восстанавливаемых систем с основным соединением элементов.

Тема 12. **Методы статистического моделирования.** Сравнение метода статистического моделирования с аналитическими методами расчёта надёжности.

## **Раздел 5. Испытания объектов и обработка результатов.**

Лк- 2 час, ЛР – 4 час, ПЗ – 4 час, СРС- 9 час.

Тема 13. **Испытания объектов на надёжность.** Планирование проведения и обработка результатов многофакторных испытаний объектов на надёжность.

Тема 14. **Многофакторные испытания объектов на надёжность.** Опре-

деление количества уровней и интервалов варьируемых факторов. Определение объёма выборки.

Тема 15. **Обработка результатов испытаний.** Обработка и статистический анализ результатов многофакторных испытаний.

**Раздел 6. Методы повышения надежности технических систем.**

Лк – 1 час, ЛР- 2 час, ПЗ -2 час, КСР- 0,5 час, СРС- 7 час.

Тема 16. **Методы повышения надёжности объектов.** Классификация. Резервирование как метод повышения надёжности систем. Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надёжности системы.

Тема 17. **Методы повышения надежности системы.** Сокращение времени непрерывной работы и восстановления с целью повышения надежности системы.

**Раздел 7. Прогнозирование надежности.**

Лк – 1 час, КСР-0,5 час, СРС – 4 час.

Тема 18. **Кардинальные проблемы надёжности.** Прогнозирование надёжности; оценка надёжности по ограниченной информации; надёжность оперативного персонала;

Тема 19. **Надежность сложных систем.** Обеспечение надёжности сложных систем при эксплуатации.

#### 4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	5	Комплексные показатели надежности объектов
2	7	Характеристики потоков отказов и восстановлений
4	13	Испытания объектов на надёжность
5	14	Многофакторные испытания объектов на надёжность

#### 4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторных работ
1	2	3
1	2	Надёжность объектов как комплексное свойство
2	10	Анализ надёжности невосстанавливаемых систем
4	11	Анализ надёжности восстанавливаемых систем.
5	14	Многофакторные испытания объектов на надёжность
6	17	Методы повышения надежности системы

## 5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Тематика вопросов, для самостоятельного изучения дисциплины:

Тема 1 Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют нормативно-технической документации.

Тема 2 Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно .

Тема 3 Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки.

Тема 4 Отказ, возникающий в результате несовершенства или нарушения установленных правил и норм конструирования.

Тема 5 Отказ, возникающий в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления или ремонта объекта.

Тема 6 Отказ, возникающий в результате нарушения установленных правил или условий эксплуатации.

Тема 7 Группы сложности отказов технических систем.

Тема 8 Отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния.

Тема 9 Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонтов.

Тема 10 Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность его выполнять требуемые функции в течение и после хранения и транспортировки.

Тема 11 Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта.

Тема 12 Нормированное значение параметра "гамма" при определении показателей надежности.

Тема 13 Вероятность безотказной работы системы, состоящей из двух последо-

вательно соединенных элементов.

Тема 14 Вероятность безотказной работы системы, состоящей из двух параллельно соединенных элементов.

Тема 15 Единичные показатели надежности.

Тема 16 Комплексные показатели надежности .

Тема 17 Характеристики отказов элементов.

Тема 18 Виды отказов и причинные связи.

### 5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
2	изучение теоретического материала; подготовка к лабораторным работам; подготовка отчётов по лабораторным работам	3 2 2
3	изучение теоретического материала	4
4	изучение теоретического материала	5
5	Изучение теоретического материала	4
6	изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; подготовка отчётов по практическим занятиям	3 3 2
7	изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; подготовка отчётов по практическим занятиям	3 3 3
8	изучение теоретического материала	4
9	Изучение теоретического материала	4
10	подготовка к лабораторным работам; подготовка отчётов по лабораторным работам	3 3
11	изучение теоретического материала; подготовка к лабораторным работам; подготовка отчётов по лабораторным работам	2 1 1
12	Изучение теоретического материала	6
13	подготовка к практическим занятиям; подготовка отчётов по практическим занятиям	4 4
14	подготовка к лабораторным работам; подготовка отчётов по лабораторным работам; подготовка к практическим занятиям; подготовка отчётов по практическим занятиям	2 2 1 1
15	изучение теоретического материала	3
16	изучение теоретического материала	4
17	изучение теоретического материала	3
18	изучение теоретического материала	4
	Итого: в ч / в ЗЕ	90/1,5

### **5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Самостоятельная работа студентов включает регулярное изучение теоретического материала с углубленной проработкой отдельных разделов по указанию преподавателя, подготовку к практическим занятиям. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала дисциплины реализуется с использованием библиотечных ресурсов вуза, специальной учебной и научной литературы, Internet-ресурсов.

## **6 Фонд оценочных средств дисциплины**

### **6.1 Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Текущий и промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос по темам лекции;
- отчеты по практическим работам, лабораторным работам и теоретические опросы.

### **6.2 Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании разделов и модулей дисциплины в форме опросов по темам лекций, практических занятий, лабораторных работ.

### **6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

- 1) Экзамен *Не предусмотрен*

## 2) Дифференцированный зачёт.

Оценка выставляется с учётом результатов рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

### 6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий и промежуточный		Рубежный	Промежуточная аттестация
	ПЗ	ЛР		
<b>Усвоенные знания</b>				
3.1. типы горных машин и оборудования			КО	ТВ
3.1 основные составляющие элементы горных машин и оборудования				
3.2 условия безопасности работы горных машин и оборудования				
3.2 методики основные термины и определения теории надежности; понятие оптимальной работоспособности				
3.2 понятие оптимальной работоспособности				
<b>Освоенные умения</b>				
У.1. выполнять расчеты показателей надежности горных машин и оборудования	ОПЗ		КО	
У.2. использовать характеристики надежности при расчете показателей эффективности, экономичности, безопасности и живучести машин и оборудования;	ПЗ			
У.3. использовать методы испытаний элементов и систем на надежность		ЛР		
<b>Приобретенные владения</b>				
В.1. способами решения задач, подчиненных различным законам распределения случайных величин	ПЗ		КО	
В.2. приемами поиска неисправностей различного оборудования		ЛР		

КО – контрольный опрос, ОПЗ – отчет по практическому занятию; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практические занятия (оценка умений, навыков); ЛР – лабораторная работа; ОЛР – отчет по лабораторной работе.

## 7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине (5 семестр)

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого ч	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
<b>Раздел:</b>	<b>P1</b>				<b>P2</b>				<b>P3</b>			<b>P4</b>			<b>P5</b>		<b>P6</b>		<b>P7</b>	
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2												<b>16</b>
Практические занятия						4	4						4	4	2					<b>18</b>
Лабораторные работы		4								4	4			4	2					<b>18</b>
КСР													0,5		0,5		0,5	0,5		<b>2</b>
Изучение теоретического материала	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2		<b>30</b>
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам		2				2	2			2	2		2	4	2	2				<b>20</b>
Подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям		2				2	2			2	2		2	4	2	2				<b>20</b>
Контр. тестирование										+								+		
Дисциплин. контроль																				<b>Дифф. зачёт</b>

## 8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.48. Надежность горных машин и оборудования <small>(индекс и полное название дисциплины)</small>	<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b> <small>(цикл дисциплины)</small>																		
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">базовая часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">вариативная часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">по выбору студента</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная	<input type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input type="checkbox"/>	по выбору студента										
<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная																
<input type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input type="checkbox"/>	по выбору студента																
21.05.04 <small>(код направления подготовки / специальности)</small>	Направление «Горное дело» Специализация «Горные машины и оборудование» <small>(полное название направления подготовки / специальности)</small>																		
ГДГМ <small>(аббревиатура направления / специальности)</small>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Уровень подготовки:</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">специалист</td> <td style="padding-right: 10px;">Форма обучения:</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">очная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">бакалавр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">заочная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">магистр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">очно-заочная</td> </tr> </table>	Уровень подготовки:	<input checked="" type="checkbox"/>	специалист	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/>	очная		<input type="checkbox"/>	бакалавр		<input type="checkbox"/>	заочная		<input type="checkbox"/>	магистр		<input type="checkbox"/>	очно-заочная
Уровень подготовки:	<input checked="" type="checkbox"/>	специалист	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/>	очная														
	<input type="checkbox"/>	бакалавр		<input type="checkbox"/>	заочная														
	<input type="checkbox"/>	магистр		<input type="checkbox"/>	очно-заочная														
2016 <small>(год утверждения учебного плана ОПОП)</small>	Семестр(-ы): <u>5</u>																		
	Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>20</u>																		
<u>Рыбин А.А.</u> <small>(фамилия, инициалы преподавателя)</small>	<small>(должность)</small>																		
<u>горно-нефтяной</u> <small>(факультет)</small>																			
<u>горная электромеханика</u> <small>(кафедра)</small>	<u>2-198-069</u> <small>(контактная информация)</small>																		

### 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке + кафедре местонахождение электронных изданий
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Надежность механического оборудования и комплексов : учебник для вузов / Р. Ш. Абиев, В. Г. Струков .— Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2012 .— 222 с.,	27
1	Основы теории надежности и диагностика : учебник для вузов / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин .— Москва : Академия, 2009 .— 251 с.	67
2	Теория надежности : учебник для вузов / В. А. Острейковский .— Москва : Высш. шк., 2003, 2008.— 463 с.	214 3

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана



2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Основы теории надёжности : учебник и практикум для бакалавриата / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко ; Национальный исследовательский университет «МИЭТ» .— Москва : Юрайт, 2015 .— 445 с	8
	-	
2.2 Периодические издания		
	-	
2.3 Нормативно-технические издания		
	-	
2.4 Официальные издания		
	-	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru">http://elib.pstu.ru</a> , свободный. – Загл. с экрана.	
2	Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.	

### Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

### Текущие данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_

(дата контроля литературы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки

\_\_\_\_\_

Н.В. Тюрикова

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку сдана

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

#### 8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5

#### 8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Курс лекций

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

#### 9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Лекционный класс	ГЭМ	036	50	20
2	Лаборатория стационарных установок и нефтепромысловых машин	ГЭМ	035	100	20
3	Лекционный класс	ГЭМ	059	50	20

#### 9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Плакаты по горным машинам и оборудованию		оперативное управление	035,036

**Лист регистрации изменений**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3
1		
2		
3		
4		