

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра горных машин и
комплексов (ГМК_ПФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра горных машин и
комплексов (ГМК_ПФ)

наименование кафедры

доц., д-р техн. наук Морин А.С.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАДЕЖНОСТЬ ГОРНО-
ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН**

Дисциплина Б1.В.02 Надежность горно-транспортных машин

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело специализация
специальность 21.05.04.09 Горные машины и оборудование

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2017

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело специализация 21.05.04.09

Горные машины и оборудование

Программу доцент, канд. техн. наук, Карепов В.А.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является овладение студентами методами оценки надёжности горных машин и оборудования, математическим аппаратом теории надёжности и законами распределения случайных величин, получение знаний по расчёту и определению показателей надёжности горных машин и оборудования на стадиях их проектирования, изготовления и эксплуатации.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен знать: основные понятия, термины и определения понятий в области надёжности; показатели для количественной оценки надёжности; математический и статистический аппарат оценки надёжности горных машин; вероятностные распределения, используемые при анализе и расчётах надёжности; методы структурного анализа надёжности сборочных единиц и расчёты безотказности многофункциональных систем машин; основные способы повышения надёжности машин на стадиях их проектирования, изготовления, эксплуатации; методики проведения стендовых и эксплуатационных испытаний деталей, узлов и машин в целом на надёжность; методы расчёта расхода запасных частей быстроотказывающих деталей и узлов.

После изучения дисциплины студент должен уметь: определять и использовать количественные показатели надёжности, как расчётные, так и фактические для повышения эксплуатационных показателей горных машин и оборудования.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-7:умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	
Уровень 1	основы работы с компьютером.
Уровень 1	эффективно использовать компьютер для представления в доступной и понятной форме результаты своей профессиональной деятельности.
Уровень 1	навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
ПК-1:владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также	

при строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Уровень 1	горно-геологические условия при эксплуатационной разведке
Уровень 1	анализировать горно-геологические условия
Уровень 1	навыками анализа горно-геологических условий
ПК-8:готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	
Уровень 1	автоматизированную систему управления производством
Уровень 1	с автоматизированными системами
Уровень 1	готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством
ПК-12:готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства	
Уровень 1	нарушения производственных процессов
Уровень 1	анализировать оперативные и текущие показатели производства
Уровень 1	ведением первичного учёта выполняемых работ
ПК-16:готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	
Уровень 1	экспериментальные и лабораторные исследования
Уровень 1	интерпретировать полученные результаты
Уровень 1	составлением экспериментальных и лабораторных исследований

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины, предшествующие изучению данной:

Транспортные машины и комплексы
Горные машины и оборудование

Дисциплины, следующие за изучением данной:

Монтаж горных машин и оборудования
Техническая эксплуатация и ремонт горного оборудования

1.5 Особенности реализации дисциплины
Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,42 (51)	1,42 (51)
занятия лекционного типа	0,47 (17)	0,47 (17)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,94 (34)	0,94 (34)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,58 (57)	1,58 (57)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Надежность. Понятия. Основные принципы.	8	0	4	17	ОПК-7 ПК-1 ПК-12 ПК-16 ПК-8
2	Отказы. Классификация.	5	0	16	20	
3	Показатели надежности	4	0	14	20	
Всего		17	0	34	57	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Задачи надёжности, основные понятия, термины и определения, показатели безотказности, долговечности, ремонтно-пригодности, сохраняемости, комплексные показатели Задачи надёжности, основные понятия, термины и определения, показатели безотказности, долговечности, ремонтно-пригодности, сохраняемости, комплексные показатели	4	0	0
2	1	Математический аппарат теории надёжности, статистическая оценка надёжности, вероятностные распределения, используемые при анализе и расчётах надёжности	4	0	0
3	2	Физическая природа и классификация отказов элементов горных машин, формирование потока отказов и законы распределения случайных величин	2	0	0
4	2	Структурный анализ надёжности машин и их сборочных единиц на этапе проектирования машин, способы повышения надёжности, в т.ч. резервирование горношахтного оборудования	3	0	0

5	3	Определение количественных показателей надёжности машин на стадии проектирования по данным испытаний и по данным эксплуатации машин, расчёт запасных частей	2	0	0
6	3	Методы обеспечения надёжности машин на эта-пе их изготовления и в процессе эксплуатации, испытания машин	2	0	0
Всего			17	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Расчёт показателей безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий по фактическим случайным величинам наработки	4	0	0
2	2	Рассчитать и подтвердить критериями согласия закон распределения заданных случайных величин наработки изделия, определить границы доверительных интервалов	8	0	0

3	2	Расчёт вероятности безотказной работы изделия при параллельном, последовательном и смешанном соединении ее элементов	8	0	0
4	3	Расчитать показатели надёжности при известном законе распределения и его параметры	8	0	0
5	3	Расчитать нормы выпуска запасных частей конкретной детали для завода-изготовителя машины	6	0	0
Итого			24	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Каперов В. А., Чесноков В. Т.	Надежность технологических машин и оборудования: метод. указ. к практ. занятиям по спец. 150402, 150404	Красноярск, 2006
Л1.2	Карепов В. А., Безверхая Е. В., Чесноков В. Т.	Надежность горных машин и оборудования: учеб. пособие для вузов по спец. "Горное дело"	Красноярск: СФУ, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Курчаткин В. В.	Надежность и ремонт машин: учебник для студентов вузов по агроинженерным спец.	Москва: Колос, 2000
Л2.2	Синопальников В. А., Григорьев С. Н.	Надежность и диагностика технологических систем: учебник для студентов вузов	Москва: Высшая школа, 2005
Л2.3	Бахарев В. П., Куликов М. Ю., Бортников И. И., Схиртладзе А. Г., Схиртладзе А. Г.	Проектирование и конструирование в машиностроении: Ч. 1. Общие методы проектирования и расчета. Надежность техники: учеб. пособие для вузов : в 2-х ч.	Старый Оскол: ТНТ, 2008

Л2.4	Быков И. Ю., Цхадая Н. Д.	Эксплуатационная надежность и работоспособность нефтегазопромысловых и буровых машин: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: ЦентрЛитНефте Газ, 2010
Л2.5	Шишмарев В. Ю.	Надежность технических систем: учебник для вузов	Москва: Академия, 2010
Л2.6	Зорин В.А., Бочаров В.С.	Надежность машин: учебник для вузов.; допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин ...	Орел: ОрелГТУ, 2003

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Целью самостоятельной работы (57 часов) является более детальное изучение теоретического курса, проработка лекционного материала, расширение знаний по надёжности технологических машин.

Темы и вопросы для самостоятельного изучения выдаются преподавателем на лекционных и практических занятиях. Список рекомендуемой литературы приводится в разделе 2.

Раздел 1.

При самостоятельном изучении данного раздела студенты знакомятся с историей возникновения необходимости решения задач надёжности по мере усложнения техники и технологических систем. Знакомятся с понятием качество продукции, составными частями качества, с ролью надёжности в качестве продукции, а также изучают термины и определения надёжности и её количественные показатели.

Самостоятельное изучение данного раздела включает в себя повторение курсов теории математической статистики и теории вероятности. отдельно выделяются вопросы о законах сложения и умножения вероятностей случайных величин, их характеристики, законы распределения случайных величин, влияние этих законов на предсказуемость отказов.

Раздел 2

В данном разделе предполагается изучение физической природы возникновения отказов в механических, гидравлических и электрических системах. Особое внимание уделяется причинам возникновения отказов и способам их устранения. Определяется возможность классификации отказов по законам распределения случайных величин: нормальному, экспоненциальному, Вейбулла или Гамма-распределению.

Более углублённое изучение вопросов данного раздела влечёт за

собой повторение дисциплин проектирования и конструирования технологических машин. Ведётся разделение машин, в зависимости от их влияния на надёжность работы всего технологического комплекса, по основным показателям надёжности. Детально изучаются вопросы резервирования машин и систем: общее и отдельное резервирование, активное и пассивное, их эффективность.

Раздел 3

По данному разделу студенты изучают методики определения показателей надёжности машин по проектным расчетным значениям, способы получения этих значений. Знакомятся с методиками стендовых и натурных испытаний машин, определяют отличия экспериментальных образцов от опытных, испытания на работоспособность и испытания на надёжность. практическое значение имеют знания методики расчета потребности в запасных частях с учётом «возраста» конкретных машин в эксплуатируемом парке.

Самостоятельное изучение по данному разделу предусматривает овладение знаниями по технологии изготовления деталей и узлов машин, возможным причинам брака, системам контроля качества изготовления.

Обеспечение и поддержание надёжности в эксплуатации предусматривает знание не только правил эксплуатации машин по нормативно-технической эксплуатационной документации, но и её корректировку на основе анализа опыта эксплуатации машин в конкретных условиях.

По каждому разделу самостоятельной работы преподавателем даются конкретные контрольные вопросы, ответы на которые учитываются на зачётной сессии.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Программное обеспечение для осуществления образовательного процесса: Word, Excel.
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Студентам обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации и интернет ресурсам. Все обучающиеся имеют открытый доступ к базе Электронного каталога и полнотекстовой базе данных внутривузовских изданий (http://lib.sfu-kras.ru/); ресурсам Виртуальных читальных залов (http://lib.sfu-kras.ru/eresources/virtual.php); к УМКД (http://lib.sfu-kras.ru/ecollections/umkd.php); к видеолекциям и учебным фильмам университета (http://tube.sfu-kras.ru/); к учебно-методическим материалам институтов. Им предоставлены условия и возможности работы в режиме on-line с зарубежными и отечественными лицензионными информационными базами данных по профилю образовательных программ СФУ.
-------	--

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Реализация дисциплины предусматривает наличие помещений для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, а также помещения для самостоятельной работы. Аудитории укомплектованы техническими средствами обучения, а также действующими макетами установок.