

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

проф., д-р техн. наук Морин А.С.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
НАДЕЖНОСТИ И РЕСУРСА
МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 Прогнозирование надежности и ресурса
машин и оборудования

Направление подготовки / 15.04.02 Технологические машины и
специальность оборудование Магистерская программа
15 04 02 04 Металлургические машины и

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Магистерская программа 15.04.02.04 Металлургические машины и оборудование

Программу
составили

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

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Прогнозирование надежности и ресурса машин и оборудования» по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» является овладение студентами актуальностью повышения надежности машин и комплексов, способами обеспечения надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин и оборудования, методиками расчета показателей надежности и ресурса, основными способами управления и прогнозирования ресурса.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные понятия, термины и определения показателей надежности и ресурса машин, рассчитывать их количественные оценки и прогнозы ресурса.

После изучения дисциплины студент должен уметь определять количественные показатели надежности и ресурса на любом этапе эксплуатации машин, прогнозировать остаточный ресурс.

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

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-4: способностью собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам | |
| Уровень 1 | знать систематические знания теорий, методов и особенностей своей профессиональной отрасли знания, а также смежных отраслей, методик организации и проведения научной работы и решения практических задач |
| Уровень 1 | уметь полностью сформировать умение самостоятельно осваивать новые методы исследований, адаптироваться к решению новых научно-исследовательских и практических задач |
| Уровень 1 | владеть полностью сформированными навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, новым задачам, новым должностным обязанностям |
| ОПК-3: способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением | |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа | |
| Уровень 1 | знать способы получения информации из различных источников |
| Уровень 1 | уметь применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием ПК |
| Уровень 1 | владеть навыками обработки информации из различных источников с использованием современных технологий, прикладных программных средств, в том числе при удаленном доступе |
| ПК-20: способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов | |
| Уровень 1 | знать принципы разработки физических и математических моделей машин, систем |
| Уровень 1 | уметь разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности |
| Уровень 1 | владеть навыками использования разработанных моделей исследуемых машин, проведением экспериментов с их анализом |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины, предшествующие изучению данной:

Эксплуатационные свойства материалов

Управление ресурсом металлургических машин и оборудования

Дисциплины, следующие за изучением данной:

Эффективность эксплуатации оборудования металлургических производств

Управление качеством ремонта металлургических машин и 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 |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|
| | | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 (108) | 3 (108) |
| Контактная работа с преподавателем: | 0,75 (27) | 0,75 (27) |
| занятия лекционного типа | 0,25 (9) | 0,25 (9) |
| занятия семинарского типа | | |
| в том числе: семинары | | |
| практические занятия | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| практикумы | | |
| лабораторные работы | | |
| другие виды контактной работы | | |
| в том числе: групповые консультации | | |
| индивидуальные консультации | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | | |
| групповые занятия | | |
| индивидуальные занятия | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2,25 (81) | 2,25 (81) |
| 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 | Показатели надежности | 3 | 8 | 0 | 30 | ОК-4 ОПК-3 ПК-20 |
| 2 | Определение требуемого уровня надежности | 3 | 5 | 0 | 30 | ОК-4 ОПК-3 ПК-20 |
| 3 | Прогнозирование ресурса | 3 | 5 | 0 | 21 | ОК-4 ОПК-3 ПК-20 |
| Всего | | 9 | 18 | 0 | 81 | |

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 | Показатели надежности машин и оборудования, их расчет | 3 | 1 | 0 |
| 2 | 2 | Определение требуемого уровня надежности машин по основным показателям надежности | 3 | 2 | 0 |
| 3 | 3 | Прогнозирование ресурса машин и оборудования | 3 | 1 | 0 |
| Всего | | | 9 | 4 | 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 |
| 1 | 1 | Расчет показателей безотказности, ремонтпригодности и ресурса | 8 | 3 | 0 |
| 2 | 2 | Определение основной номенклатуры показателей надежности по видам машин Построение модели функционирования машин с учетом доходов и расходов на ремонт | 5 | 3 | 0 |
| 3 | 3 | Расчет остаточного ресурса машин в зависимости от их наработки и вероятности безотказной работы | 5 | 3 | 0 |
| Всего | | | 18 | 9 | 0 |

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 |
| Всего | | | | | |

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 | Синопальников В. А., Григорьев С. Н. | Надежность и диагностика технологических систем: учебник для студентов вузов | Москва: Высшая школа, 2005 |

| | | | |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 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 | Шишмарев В. Ю. | Надежность технических систем: учебник для вузов | Москва: Академия, 2010 |
| Л2.3 | Зорин В.А., Бочаров В.С. | Надежность машин: учебник для вузов.; допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин ... | Орел: ОрелГТУ, 2003 |
| 6.3. Методические разработки | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | | Надежность в технике: [сб. гос. стандартов] | М.: Изд-во стандартов, 2002 |

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Темы и вопросы для самостоятельного изучения выдаются преподавателем занятий. Список рекомендуемой литературы приводится в разделе РП 6.

Раздел 1. (30 часов)

При самостоятельном изучении данного раздела знакомятся с показателями надежности машин, методиками определения их количественной оценки, изучают основные понятия теории вероятностей и математической статистики, применяемые в теории надежности, законы распределения случайных величин применительно к наработкам до отказов металлургических машин и оборудования.

Раздел 2.(30 часов)

Рассматриваются вопросы взаимосвязи финансовых доходов машин от степени надежности машин и их узлов. Определяется основная номенклатура показателей надежности по видам машин и режимов их эксплуатации. Производится ознакомление с методиками сбора информации о надежности машин в условиях эксплуатации и при стендовых испытаниях, а также ее обработки для получения данных для прогнозирования ресурса деталей, узлов и машин в целом.

Раздел 3. (21 час)

Изучается понятие и экономическое значение технического ресурса. Ведется ознакомление с методиками расчета ресурса, в том числе, гамма-процентного, как математическими методами, так и графическими, определяется точность прогнозирования остаточного ресурса.

По каждому разделу самостоятельной работы преподавателем даются вопросы, ответы на которые учитываются на зачетной сессии.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

| | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.1.1 | В учебном процессе по данной дисциплине используются стандартные программы Microsoft Office. |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|

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 программы предусматривает наличие помещений для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, а также помещения для самостоятельной работы

Комплект мультимедийного оборудования (LCD проектор, ноутбук, экран).

Макеты образов дробилок, грохотов, классификаторов.

Приборы для определения твердости металла, образцы видов отказавших деталей в результате износов, изломов, усталости.

Плакаты различных методов восстановления отказов.