



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Надежность машин и оборудования отрасли

Закреплена за кафедрой	механики	
Учебный план	направление 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 5
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	33	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	33	33	33	33
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Зубов В.В.

Рабочая программа дисциплины

Надежность машин и оборудования отрасли

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 698)

составлена на основании учебного плана:

направление 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
утвержденного учёным советом вуза от 20.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики

Протокол методического совета университета от 20.02.2024 г. № 2
Зав. кафедрой Пашко А.Д., канд. техн. наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель освоения дисциплины - выработать у студентов научное понимание проблемы обеспечения надежности машин и оборудования лесного комплекса, дать необходимые знания и навыки по применению основных положений теории надежности, основные сведения о способах и средствах обеспечения надежности в практической деятельности.	
1.1 Задачи	
научить студентов применять современные методы прогнозирования и оценки надежности механических систем на этапах проектирования и эксплуатации машин и оборудования, методы повышения их надежности и испытаний на надежность.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Дисциплина «Надежность машин и оборудования отрасли» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, профиль «Машины и технологии лесопромышленных производств и транспортных процессов».	
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: Способен к руководству работами по технической эксплуатации транспортно- технологических машин и оборудования	
ИПК-3.4: Умеет выбирать машины и оборудование для выполнения технологических процессов заготовки и транспортировки леса; выполнять настройки технологического оборудования машин	
ИПК-3.5: Умеет применять прогрессивные методы эксплуатации машин и оборудования; проводить анализ причин потери работоспособности машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
ИПК-3.6: Владеет навыками по организации эффективной эксплуатации технологических машин и оборудования	
ИПК-3.1: Знает материаловедческие основы выбора материалов для деталей машин и оборудования; области рационального использования материалов; технологические и эксплуатационные мероприятия по обеспечению и поддержанию работоспособности машин и оборудования	
ИПК-3.2: Знает устройство и правила технической эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования; причины возникновения и признаки проявления отказов и неисправностей	
ИПК-3.3: Умеет выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности, долговечности	
ПК-4: Способен проверять техническое состояние и остаточный ресурс машин и оборудования, организовывать их профилактический осмотр и ремонт	
ИПК-4.3: Умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс машин и оборудования, выявлять неисправности визуально и средствами контроля; проводить техническое обслуживание транспортных и технологических машин и оборудования	
ИПК-4.4: Владеет навыками определения возможных неисправностей механизмов, оборудования, узлов и выбора способов их устранения; применения современных методов организации технического обслуживания и ремонта	
ИПК-4.1: Знает показатели надежности машин и оборудования лесопромышленных производств; причины и закономерности отказов	
ИПК-4.2: Знает перечень работ и периодичность технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, методы выбора основных и вспомогательных материалов и запчастей	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	технологические и эксплуатационные мероприятия по обеспечению и поддержанию работоспособности состояния машин и оборудования; показатели надежности машин оборудования лесного комплекса; причины и закономерности отказов; методы оценки технического состояния.
3.2	Уметь:

3.2.1	применять современные методы прогнозирования и оценки надежности машин и оборудования; проводить анализ причин потери работоспособности машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; уметь количественно оценивать значения показателей надежности статическим данным, полученным в процессе проведения стендовых и эксплуатационных испытаний; правильно планировать испытания на надежность и обрабатывать информацию.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками использования современных методов повышения надежности машин и оборудования; разработки и внедрения мероприятий, направленных на обеспечение надежности машин и оборудования лесопромышленных производств и ее поддержание в процессе эксплуатации; проверки технического состояния и остаточного ресурса машин и оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия, их содержание

Раздел 1. Лекция №1. Основные понятия и определения теории надежности.

Надежность как показатель технического уровня машин и оборудования лесного комплекса. Предмет науки о надежности, теоретическая база надежности, экономический аспект надежности.

Обобщенные объекты исследования надежности: изделие, элемент, система. Понятие работоспособности, отказа, надежности. Свойства надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Общая характеристика свойств надежности. Показатели свойств надежности. Комплексные показатели надежности. Особенности оборудования лесного комплекса с точки зрения надежности.

Раздел 2. Лекция №1. Причины потери машинной работоспособности.

Процессы, приводящие к потере машиной работоспособности. Классификация процессов по скорости их протекания. Показатели технического состояния машин и оборудования лесного комплекса.

Раздел 3. Лекция №2,3. Физика отказов.

Процессы старения, их характеристики и классификация. Понятие трибологической, коррозионной и прочностной надежности.

Трибологическая надежность. Классификация, характеристика и основные закономерности процессов изнашивания.

Классификация и общая характеристика видов коррозии. Коррозионная надежность. Факторы, определяющие интенсивность процесса и закономерности протекания во времени. Прочностная надежность. Статическая и циклическая прочность. Виды разрушений и деформаций деталей машин. Механизмы разрушения, основные закономерности.

Раздел 4. Лекция №4. Классификация отказов. Надежность элементов.

Случайные величины и их характеристики. Законы распределения отказов. Расчет параметров теоретических законов распределения, проверка адекватности. Показатели надежности элементов. Методика выбора и расчета показателей надежности элементов.

Раздел 5. Лекция №5,6. Надежность сложных систем. Оборудование лесного комплекса, как сложные системы.

Сложная система и ее характеристики, свойства сложных систем. Основные типы структур сложных систем. Показатели надежности сложных систем, метод выбора и расчета. Расчет надежности сложной системы с последовательным, параллельным и параллельно-последовательным соединением элементов. Методы построения и расчетов структурных схем. Сущность и виды резервирования). Модели параметрической надежности и безотказности машин.

Раздел 6. Лекция №7. Нормирование и прогнозирование надежности.

Классы надежности. Связь качества и надежности машин. Схема прогнозирования параметрической надежности машин.

Раздел 7. Лекция №7. Диагностирование машин и оборудования.

Техническая диагностика, контроль и испытание машин и оборудования. Диагностические параметры. Методика диагностирования. Требования к средствам технического диагностирования.

Раздел 8. Лекция №8. Испытания на надежность. Классификация испытаний на надежность.

Цели и задачи испытаний. Показатели надежности, определяемые при испытании. Объекты и объем испытаний. Планирование испытаний. Эксплуатационные испытания на надежность. Стендовые испытания на надежность. Виды стендовых испытаний. Методы сокращения продолжительности испытаний.

Раздел 9. Лекция №8. Нагрузочно-имитирующие устройства и стенды.

Виды внешних воздействий, характерные для оборудования лесного комплекса. Нагрузочно-имитирующие устройства и стенды для исследования надежности машин и оборудования.

Раздел 10. Лекция №9. Методы обеспечения надежности машин и оборудования.

Обеспечение надежности при проектировании. Учет требований надежности на различных стадиях научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Обеспечение надежности при изготовлении. Отказы, связанные с технологией изготовления. Надежность технологического процесса. Обеспечение надежности при эксплуатации и ремонте. Влияние условий, режимов и интенсивности эксплуатации на показатели надежности машин. Виды ремонтов и ТО. Мероприятия по восстановлению работоспособного состояния машин и оборудования. Надежность машин и оборудования лесного комплекса.

Практические занятия, их содержание

Раздел 3. Практическая работа №1.

Анализ причин отказов по виду разрушения деталей машин.

Изучение наиболее типичных причин отказов изделий износа, механического разрушения и коррозии. Анализ поверхностей деталей, подвергнутых различным видам изнашивания, и различных изломов деталей машин.

Раздел 8. Практическая работа №2.

Исследование влияния нагрузки и термообработки на интенсивность абразивного изнашивания углеродистых сталей и обработка результатов испытания. Изучение устройства и работы испытательной установки на абразивное изнашивание. Анализ и обработка экспериментальных данных, полученных при испытаниях, методом наименьших квадратов.

Раздел 4. Практическая работа №3.

Определение ресурса работы изнашивающейся детали.

Изучение метода оценки вероятности безотказной работы изнашивающейся детали.

Раздел 4. Практическая работа №4.

Определение закона распределения ресурса и показателей надежности элементов.

Изучение методики подбора закона распределения ресурса. Приобретение практических навыков в определении параметров закона распределения.

Раздел 4. Практическая работа №5.

Расчет надежности элемента конструкции. Изучение методики определения надежности элементов при различных режимах нагружения элементов.

Раздел 5. Практическая работа №6.

Расчет надежности сложной системы при различных законах распределения элементов.

Изучение методики расчета надежности сложной системы с последовательно-параллельным соединением элементов по данным о законах и параметрах распределения ресурса отдельных элементов.

Раздел 5. Практическая работа №7.

Расчет надежности сложной системы с резервированием.

Изучение методики расчета схемной надежности сложной системы с последовательно-параллельным соединением элементов, повышении надежности изделия путем резервирования с оценкой эффективности резервирования.

Раздел 5. Практическая работа №8.

Расчет модели безотказности сложной системы. Анализ и расчет модели безотказности сложной системы с последовательным соединением элементов. Составление плана ремонтно-профилактических мероприятий.

Раздел 5. Практическая работа №9.

Определение математической модели параметрической надежности.

Освоение методики определения модели параметрической надежности, позволяющей определять и прогнозировать периодичность работ по техобслуживанию и ремонту технологических машин с целью повышения их надежности.

Раздел 10. Практическая работа №10.

Расчет надежности валов.

Ознакомление с методикой и приобретение навыков в определении надежности валов при статическом нагружении.

Раздел 3,4,5. Практическая работа №11.

Решение практических задач.

Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лекциям, практическим занятиям, подготовку к текущей и промежуточной аттестации.

4.1 Образовательные технологии

Специфика дисциплины и объем учебного материала предполагают, как традиционную лекционную форму изложения материала, так и использование различных активных и интерактивных форм обучения. При чтении лекций предусматривается использование преподавателем презентаций, иллюстрирующих излагаемый материал и др. На практических занятиях используются дискуссии, аннотации статей, обсуждение докладов.

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в приложении.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Шиловский, В. Н. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учебное пособие / В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костюкевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-0990-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210488> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
2. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6794-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152451> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Кузнецов, С. М. Обоснование надежности работы машин и оборудования : учебное пособие : [16+] / С. М. Кузнецов, К. С. Кузнецова. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 164 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595966> (дата обращения: 22.03.2024). — Библиогр.: с. 115-122. — ISBN 978-5-4499-1514-6. — DOI 10.23681/595966. — Текст : электронный.
2. Триботехническая диагностика : учебник для вузов / А. Ю. Албагачиев, М. Е. Ставровский, М. И. Сидоров [и др.] ; под редакцией М. Е. Ставровского. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9008-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183614> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Лисунов, Е. А. Практикум по надежности технических систем : учебное пособие / Е. А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1756-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211829> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.1 Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение:

а) Операционные системы и дополнения MS Office:

Microsoft Windows - Договор №OPP-2019-0154105/Л/МА от 24.01.2020

б) Офисные пакеты, работа с текстом:

Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business) - Договор №OPP-2019-0154105/Л/МА от 24.01.2020

в) Антивирусный пакет Kaspersky Total Security д/бизнеса Russian Edition -

Рамочный договор 2171 от 18.03.2022, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СОГЛАШЕНИЕ № 2

к рамочному договору на поставку программного обеспечения № 2171 от

18.03.2022г.

6.2 Перечень информационных справочных систем

Консультант-плюс. ДОГОВОР № 41154/2023Н

6.3 Перечень интернет-ресурсов

<https://mehanik-ua.ru/lekcii-po-tekhnicheskim-temam/>

<https://starimpex.ru/raznoe/ispytanie-mashin.html>

<https://www.zr.ru/tags/ispytaniya-avtomobilej/>

<https://extxe.com/16003/nadezhnost-avtomobilej/>

<https://ustroistvo-avtomobilya.ru/bez-rubriki/nadezhnost-avtomobilya-i-ee-osnovny-e-harakteristiki/>

https://studopedia.ru/3_165634_nadezhnost-mashin.html

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим (семинарским), занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, электронных источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью.