

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 02 мая _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Надежность лесных машин и оборудования

Закреплена за кафедрой **Базовая кафедра Воспроизводства и переработки
лесных ресурсов**

Учебный план б150302_24_МЛ.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	48	48	48	48
Практические	24	24	24	24
В том числе инт.	16	16	16	16
В том числе в форме практ.подготовки	24	24	24	24
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., зав.каф., Гарус Иван Александрович _____

Рабочая программа дисциплины

Надежность лесных машин и оборудования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Протокол от 22.03.2024 г. № 8

Срок действия программы:

2024-2028уч.г.

Зав. кафедрой Гарус И.А.

Председатель МКФ

доцен, к.т.н., Варданян М.В.

№8 от 02.04.2024 г.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Гарус И.А.
(подпись)

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.
(подпись)

№ регистрации _____ 42
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Подготовка обучающегося к решению профессиональных задач в области контроля качества изделий и объектов машин и оборудования лесной отрасли, проведения анализа причин нарушений технологических процессов и разработки мероприятий по их предупреждению.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Проектирование самоходных лесных машин	
2.1.2	Теория и конструкция лесных машин и оборудования	
2.1.3	Техническая эксплуатация и обслуживание лесных машин и оборудования	
2.1.4	Дорожно-строительные машины и оборудование	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах**

Индикатор 1	УК-9.2. Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами, имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья.
-------------	---

ПК-1: Способен осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации технологических процессов

Индикатор 1	ПК-1.3. Определяет степень надежности средств автоматизации и механизации технологических процессов
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:	
3.1.1	способы планирования профессиональной деятельности с лицами, имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья; методы организации работ по анализу надежности средств автоматизации и механизации лесных машин и оборудования;	
3.1.2	средства автоматизации и механизации технологических процессов лесных машин и оборудования;	
3.2	Уметь:	
3.2.1	планировать профессиональную деятельность с лицами, имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья; организовать работы по анализу надежности средств автоматизации и механизации лесных машин и оборудования; устанавливать степень надежности средств автоматизации и механизации лесных машин и оборудования;	
3.3	Владеть:	
3.3.1	навыками взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность; выбором оптимальных методов организации работ в области анализа надежности средств автоматизации и механизации технологических процессов лесных машин и оборудования; навыками анализа надежности средств автоматизации и механизации технологических процессов лесных машин и оборудования.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основные понятия и определения теории надежности.						
1.1	Лек	Основные понятия и определения теории надежности.	8	8	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	2	УК-9.2, ПК-1.3
1.2	Пр	Расчет вероятности безотказной работы систем по их структурным схемам.	8	4	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	2	Работа в малых группах. УК-9.2, ПК-1.3
	Раздел	Раздел 2. Процесс потери машиной работоспособности.						

2.1	Лек	Физика отказов.	8	6	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	2	Лекция-беседа.УК-9.2, ПК-1.3
2.2	Пр	Расчет параметров экспоненциального закона распределения.	8	4	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	2	Работа в малых группах.УК-9.2, ПК-1.3
2.3	Лек	Надежность элементов.Надежность систем.Надежность системы «человек-машина-среда.	8	10	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	0	УК-9.2, ПК-1.3
2.4	Пр	Определение интегрального показателя качества машины с учетом надежности.	8	4	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	0	УК-9.2, ПК-1.3
2.5	Пр	Определение основных показателей надежности и ремонтпригодности машин с помощью методов математической статистики.	8	6	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	2	УК-9.2, ПК-1.3
2.6	Ср	Подготовка к практическим работам.	8	20	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	0	УК-9.2, ПК-1.3
2.7	Ср	Подготовка к экзамену.	8	20	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	0	УК-9.2, ПК-1.3
	Раздел	Раздел 3. Методы обеспечения и испытания надежности машин и оборудования.						
3.1	Лек	Эксплуатационные испытания на надежность.	8	12	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	Лекция-беседа.УК-9.2, ПК-1.3
3.2	Пр	Исследование эффективности конструктивных решений против коррозии для элементов и конструкций, эксплуатирующихся в атмосферных условиях.	8	6	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	2	Работа в малых группах.УК-9.2, ПК-1.3
3.3	Лек	Нагрузочно-имитирующие устройства и стенды для исследования надежности машин и оборудования.	8	12	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	2	Лекция-беседа.УК-9.2, ПК-1.3
3.4	Ср	Подготовка к практическим работам.	8	20	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	0	УК-9.2, ПК-1.3
3.5	Ср	Подготовка к экзамену.	8	12	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	0	УК-9.2, ПК-1.3
3.6	Экзамен		8	36	УК-9 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	0	УК-9.2, ПК-1.3

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел №1. Практическое занятие № 1 Расчет вероятности безотказной работы систем по их структурным схемам.

Цель работы: ознакомление с одним из простейших методов анализа безотказности систем — методом структурных схем — и отработка навыков его применения при проектировании

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что понимается под структурой системы.
2. Что понимается под структурной схемой надежности системы.
3. Сколько основных типов структурных систем надежности.
4. В чем различие расчетов при различных типах соединения элементов системы

Раздел №2. Практическое занятие № 2 Расчет параметров экспоненциального закона распределения

Цель работы: изучить возникновение постепенных отказов при различных видах эксплуатации техники.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Основные параметры экспоненциального закона распределения.
2. Чем характеризуется экспоненциальный закон распределения.
3. Для каких отказов применим экспоненциальный закон распределения.

Практическое занятие № 3 Определение интегрального показателя качества машины с учетом надежности

Цель работы: изучить основные показатели качества надежности машин и оборудования.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое качество машины и как оно связано с надежностью?
2. Какое значение имеет надежность изделия в условиях конкурентных рыночных отношений?
3. Что такое интегральный показатель качества?
4. Что входит в понятия «плановый ремонт» и «техническое обслуживание»?
5. Что такое средняя наработка на отказ и среднее время восстановления?
6. Дайте определение коэффициента полезного действия и коэффициента технического использования

Практическое занятие № 4 Определение основных показателей надежности и ремонтпригодности машин с помощью методов математической статистики

Цели работы: изучение основных показателей надежности и ремонтпригодности.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое безотказность?
2. Что такое долговечность?
3. Что такое ремонтпригодность?
4. Что такое сохраняемость?
5. Что такое вероятность безотказной работы?
6. Что такое средняя наработка до отказа?
7. Что такое средняя наработка на отказ?
8. Что такое интенсивность отказов?

Раздел №3. Практическое занятие № 5 Исследование эффективности конструктивных решений против коррозии для элементов и конструкций, эксплуатирующихся в атмосферных условиях

Цели работы: изучение представлений о выборе эффективных конструктивных решений элементов и конструкций в целом имеющих наивысшую коррозионную стойкость.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое коррозия?
2. Что является критерием отказов по параметрам коррозии?
3. Какие показатели используются при оценке надежности при различных видах коррозии?
4. Как классифицируется коррозия по типу коррозионной среды?
5. Каковы особенности атмосферной коррозии?
6. Какие общие требования предъявляют к стальным конструкциям?
7. Какие требования предъявляются к корпусам аппаратов и емкостей?

6.2. Темы письменных работ

не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

- 1.1. Основные понятия и определения теории надежности.
- 1.2. Случайные величины и их характеристики.
- 1.3. Экспоненциальный закон распределения наработки.
- 1.4. Нормальный закон распределения наработки.
- 1.5. Распределение Вейбулла-Гнеденко.
- 1.6. Что такое сбой, срок службы, безотказность.
- 2.1. Что такое повреждение, отказ, ресурс

- 2.2.Процесс потери машиной работоспо-собности.
- 2.3.Процессы старения, классификация и характеристика.
- 2.4.Классификация и характеристики процессов трения и изнашивания.
- 2.5.Классификация отказов.
- 2.6.Коррозия и характеристики ее ви-дов.
- 3.1.Надежность оператора и надежность системы. Пути их повышения.
- 3.2.Факторы, влияющие на надежность оператора.
- 3.3.Эргономические и эстетические требования к машинам.
- 3.4.Объекты рабочего места, влияющие на надежность оператора.
- 3.5.Техническая диагностика, контроль и испытания машин
- 3.6.Стенды для испытаний на надеж-ность машин и оборудования.
- 3.7.Нагрузочно-имитирующие устрой-ства и стенды для исследования надеж-ности машин и оборудования.
- 3.8.Эксплуатационные испытания на надежность.
- 3.9.Испытания машин и оборудования на надежность
- 3.10.Что такое исправное состояние, по-вреждение, отказ.
- 3.11.Что такое ресурс, срок службы, дол-говечность.
- 3.12.Общие вопросы обеспечения надежности машин.
- 3.13.Обеспечение надежности при разра-ботке машин.
- 3.14.Обеспечение надежности при изго-товлении машин.
- 3.15.Обеспечение надежности при экс-плуатации и ремонте машин.
- 3.16.Методы повышения износостойко-сти узлов трения.
- 3.17.Факторы качества и надежности вы-пускаемого оборудования

6.4. Перечень видов оценочных средств

Экзаменационные билеты, п.3.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Шиловский В. Н., Питухин А. В., Костюкевич В. М.	Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	1	https://e.lanbook.com/book/111896
ЛП. 2	Шиловский В. Н., Питухин А. В., Костюкевич В. М.	Надежность лесозаготовительных машин и оборудования: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/210488
ЛП. 3	Щурин К. В.	Надежность машин: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/206744

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛД. 1	Амалицкий В.В., Бондарь В.Г., Волобаев А.М., Воякин А.С.	Надежность машин и оборудования лесного комплекса: Учебник для вузов	Москва: МГУЛ, 2003	18	
ЛД. 2	Белинская И. В., Сковородин В. Я.	Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480391

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
---------	---

7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level		
7.3.1.3	doPDF		
7.3.1.4	Ай-Логос		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ		
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ		
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»		
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
3320	Лаборатория современных технологий лесозаготовок. Учебно-производственный заготовительный участок (виртуальный)	Основное оборудование: - тренажер – симулятор John Deere; - мультимедийный проектор NP 115 NEC с экраном; - системный блок P4 Cel2 - монитор LCD 19 Samsung943 Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 24 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лек
3416	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - рабочая станция HP Z240 TWR intel Corei 7700K (4 Ghz); - монитор Acer v193; - системный блок CPU 4000S; - монитор Acer v193; - системный блок CPU 5000RAM; - монитор TFT 19”LG; - системный блок CPU 5000RAM; - монитор SAMSUNG 943; - системный блок ATHLONx275; - монитор TFT 19”LG 1953S-SF; - системный блок ATHLON 64x2; - монитор Acer v193; - системный блок ATHLON 64x2; - монитор Acer v193; - системный блок ATHLON 64x2; - монитор SAMSUNG E1920; - рабочая станция HP Z440 TWR процессор intel Xeon E5 1650v4 (3.6Ghz); - монитор HP ENVY 27s – 3шт. Дополнительно: - меловая доска/ маркерная доска поворотная- 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 10/10шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт. (- рабочая станция HP Z 240 TWR процессор intel corei 7700K; - монитор HP ENVY 27s)	Пр
2423	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Основное оборудование: - Тренажер – симулятор PONSSE; - Интерактивная доска со встроенным ультракороткофокусным проектором UX60 -Персональный компьютер AMD Athlon X2 7550 Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 10 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Ср
3009	Лаборатория технологии обслуживания и ремонта лесозаготовительных машин. Полигон для лесозаготовительной техники	Основное оборудование: - Коленчатый вал; - Распределительный вал; - Поршневая группа; - Двигатели: КАМАЗ, Д 67 - Система питания карбюраторных ДВС; - Система питания дизельных ДВС; - Пусковые устройства; - Лабораторная установка «Машина трения»; - Стенд для проверки технического состояния ко-ленчатых валов; - Трифилярный подвес; - Макеты элементов трансмиссии.	Экзамен

		Дополнительно: - меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 16 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
<p>Освоение дисциплины предполагает усвоение теоретического материала на лекциях, выполнение лабораторных работ с целью проработки лекционного материала, применение изученного материала для выполнения заданий по самостоятельной работе, а также промежуточный контроль в виде экзамена.</p> <p>Основной задачей лекции является раскрытие содержания темы, разъяснение ее значения, выделение особенностей изучения. В ходе лекции устанавливается связь с предыдущей и последующей темами, а также с другими областями знаний, определяются направления самостоятельной работы студентов.</p> <p>С целью успешного освоения лекционного материала рекомендуется осуществлять его конспектирование. Механизм конспектирования лекции составляют: - восприятие смыслового сегмента речи лектора с одновременным выделением значимой информации; - выделение информации с ее параллельным свертыванием в смысловой сегмент; - перенос смыслового сегмента в знаковую форму для записи посредством выделенных опорных слов; - запись смыслового сегмента с одновременным восприятием следующей информации.</p> <p>На лекциях, темы и разделы дисциплины, освящаются в связке и логической последовательности. Рекомендуется особое внимание обращать на проблемные моменты, акцентируемые преподавателем. Именно на эти моменты будет обращено внимание при проведении практических занятий и на промежуточном контроле.</p> <p>Основные цели и задачи, которые должны быть достигнуты в ходе выполнения самостоятельной работы, следующие: углубление и закрепление знаний по дисциплине; способствование развитию у обучающегося навыков работы с научной литературой, статистическими данными; развитие навыков практического применения полученных знаний; формирование у обучающегося навыков самостоятельного анализа.</p> <p>Самостоятельную работу по дисциплине следует начать сразу же после занятия. Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом группы и установить, какое количество часов отведено в целом на изучение дисциплины, а также на самостоятельную работу. В целях более эффективной организации самостоятельной работы обучающимся следует ознакомиться с нормативными актами и специальной литературой, рекомендуемыми преподавателем.</p> <p>Экзамен служит формой проверки усвоения обучающимся теоретического материала. Экзамен принимается преподавателем, читающим лекции по данной дисциплине, в письменной форме, по средствам выдачи обучающемуся экзаменационного билета. Прием экзамена проводится в период экзаменационной сессии, по специально составленному расписанию. Результаты сдачи экзамена оцениваются на оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. Оценка «неудовлетворительно» заносится только в экзаменационную ведомость.</p>			