

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 09 июня \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01.04 Обеспечение надежности при конструировании машин и  
оборудования лесного комплекса**

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

Учебный план gz150402\_23\_ОЛК.plx  
Направление подготовки 15.04.02 Технологические  
машины и оборудование

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 2

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	2	2	2	2
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	6	6	6	6
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	132	132	132	132
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Степанищева Марина Викторовна; к.т.н., зав.каф., Гарус Иван Александрович*

---

Рабочая программа дисциплины

**Обеспечение надежности при конструировании машин и оборудования лесного комплекса**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
утвержденного приказом ректора от 22.02.2023 № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов**

Протокол от 25 апреля 2023 г. №12

Срок действия программы: 2 года 5 месяцев

Зав. кафедрой Гарус И.А.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А.

11 мая 2023 г. протокол №09

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Иванов В.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации 14  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС ФМП

**15.04.02**

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС ФМП

**15.04.02**

\_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_\_

---

---

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	подготовка магистра к решению научно-исследовательских и научно-педагогических задач в сфере повышения надежности лесных машин и оборудования при конструировании.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Научно-исследовательская работа
2.1.2	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента*
2.1.3	Системный анализ в области проектирования лесных машин
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Моделирование технологических процессов машин и оборудования лесного комплекса
2.2.2	Устройство и диагностика элементов и систем технологических машин и оборудования*
2.2.3	Научно-исследовательская работа

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий**

Индикатор 1	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи.
-------------	--

**ПК-1: Способен организовывать и выполнять научные исследования технологических процессов, машин и оборудования лесного комплекса**

Индикатор 1	ПК-1.5. Применяет существующие методы и средства планирования, организации и проведения научных исследований в сфере лесного комплекса.
-------------	---

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные методы анализа и выявления проблемных ситуаций в профессиональной деятельности; существующие методы и средства планирования, организации и проведения научных исследований в сфере лесного комплекса;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	критически оценивать проблемную ситуацию и осуществлять ее декомпозицию на отдельные задачи; применять существующие методы и средства планирования, организации и проведения научных исследований в сфере лесного комплекса;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	практическими навыками выявления и анализа проблемной ситуации в профессиональной деятельности и декомпозиции ее на отдельные задачи; методами и средствами планирования, организации и проведения научных исследований в сфере лесного комплекса.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Обеспечение надежности машин и оборудования.</b>						
1.1	Лек	Общие вопросы обеспечения надежности машин. Обеспечение надежности при разработке машин. Обеспечение надежности при изготовлении машин.	2	1	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	УК-1.1.
1.2	Лек	Методы повышения износостойкости узлов трения. Стендовые испытания на надежность. Нагрузочно-имитирующие устройства и стенды для исследования надежности машин.	2	1	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	УК-1.1.

1.3	Пр	Расчет параметров экспоненциального закона распределения.	2	1	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	1	Работа в малых группах. ПК-1.5.
1.4	Пр	Расчет параметров закона распределения Вейбулла.	2	1	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	1	Работа в малых группах. ПК-1.5.
1.5	Пр	Расчет вероятности безотказной работы систем по их структурным схемам.	2	1	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	1	Работа в малых группах. ПК-1.5.
1.6	Пр	Расчет числа запасных агрегатов.	2	1	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	ПК-1.5.
1.7	Пр	Расчет вероятности безотказной работы сварной конструкции.	2	1	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	ПК-1.5.
1.8	Пр	Расчет надежности систем.	2	1	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	1	Работа в малых группах. ПК-1.5.
1.9	Ср	Подготовка к практическим занятиям.	2	93	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	УК-1.1., ПК-1.5.
1.10	Ср	Подготовка к зачету.	2	39	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	УК-1.1., ПК-1.5.
1.11	Зачёт		2	4	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	УК-1.1., ПК-1.5.

### 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 телекоммуникации (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. Обеспечение надежности машин и оборудования.

Практическое занятие № 1 Расчет параметров экспоненциального закона распределения.

Цель работы: Закрепление знаний о законах распределения случайных величин при анализе надежности машин и оборудования лесного комплекса и получение навыков расчетов.

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 № 2 Расчет параметров закона распределения Вейбулла

Цель работы: Закрепление знаний о законах распределения случайных величин при анализе надежности машин и оборудования лесного комплекса и получение навыков расчетов.

Вопросы для самопроверки

1. Какие отказы хорошо описываются распределением Вейбулла.
2. Для каких объектов применяется распределение Вейбулла при оценке их надежности.
3. Два основных параметра используемых в распределении Вейбулла.

Практическое занятие № 3 Расчет вероятности безотказной работы систем по их структурным схемам.

Цель работы: Закрепление знаний, получение навыков расчета вероятности безотказной работы систем по их структурным схемам.

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.

Практическое занятие № 4 Расчет числа запасных агрегатов

Цель работы: Закрепление знаний о структурных схемах соединения элементов систем, при анализе надежности машин и оборудования лесного комплекса и получение навыков расчетов при разных способах резервирования.

Вопросы для самопроверки

1. Какой способ резервирования применен в структурной схеме данной работы.
2. Какое количество вариантов перебора получилось исходя из указанных условий.
3. Что обеспечивает резервирование.
4. Как осуществляется резервирование в машинах и оборудовании лесного комплекса.

Практическое занятие №5 Расчет вероятности безотказной работы сварной конструкций лесных машин.

Цель работы: Практическое овладение методом расчета вероятности безотказной работы сварной конструкций лесных машин при проектировании.

Вопросы для самопроверки

1. Какие параметры конструкции оказывают влияние на ее безотказность.
2. Какое влияние оказывают характеристики материала конструкции.
3. Коэффициент запаса для сварных конструкций.
4. Соотношение сторон сечения конструкции.

Практическое занятие № 6 Расчет надежности систем

Цель работы: Закрепление знаний о структурных схемах соединения элементов систем, при анализе надежности машин и оборудования лесного комплекса и получение навыков расчетов при разных способах резервирования.

вопросы для самопроверки

1. Как соединены элементы подавляющего большинства систем машин и оборудования лесного комплекса.
2. Какое соединение называется параллельным.
3. Что обеспечивает резервирование.
4. Как осуществляется резервирование в машинах и оборудовании лесного комплекса.

## 6.2. Темы письменных работ

не предусмотрены.

## 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы для зачета:

1. Процесс потери машиной работоспособности.
2. Процессы старения, классификация и характеристика.
3. Классификация и характеристики процессов трения и изнашивания.
4. Классификация отказов.
5. Надежность оператора и надежность системы. Пути их повышения.
6. Факторы, влияющие на надежность оператора.
7. Объекты рабочего места, влияющие на надежность оператора.
8. Стенды для испытаний на надежность машин и оборудования.
9. Нагрузочно-имитирующие устройства и стенды для исследования надежности машин и оборудования.
10. Испытания машин и оборудования на надежность
11. Общие вопросы обеспечения надежности машин.
12. Обеспечение надежности при разработке машин.
13. Обеспечение надежности при изготовлении машин.
14. Методы повышения износостойкости узлов трения.
15. Факторы качества и надежности выпускаемого оборудования.

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету, вопросы к практическим занятиям.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Амалицкий В.В., Амалицкий Вит.В.	Оборудование отрасли: учебник	Москва: МГУЛ, 2006	58	
Л1. 2	Шиловский В. Н., Питухин А. В., Костюкевич В. М.	Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/111896">https://e.lanbook.com/book/111896</a>
Л1. 3	Щурин К. В.	Надежность машин: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/121468">https://e.lanbook.com/book/121468</a>
Л1. 4	Шиловский В. Н., Питухин А. В., Костюкевич В. М.	Надежность лесозаготовительных машин и оборудования: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/210488">https://e.lanbook.com/book/210488</a>

### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Питухин А.В., Шиловский В.Н., Костюкевич В.М.	Надежность лесозаготовительных машин и оборудования: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2010	26	
Л2. 2	Фаскиев Р., Бондаренко Е., Кеян Е., Хасанов Р.	Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259358">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259358</a>

### 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	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Аудитория	Наименование аудитории	Оснащённость
Пр	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.

Зачёт	3319	Учебная аудитория	Меловая доска/ маркерная доска поворотная- 1 шт; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 18 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)
Ср	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.

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины предполагает усвоение теоретического материала на лекциях, выполнение практических занятий с целью проработки лекционного материала, применение изученного материала для выполнения заданий по самостоятельной работе, а также промежуточный контроль в виде экзамена.

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 обучающихся.

В конце лекции преподаватель ставит задачи для самостоятельной работы, дает рекомендации по изучению литературы, практики, оптимальной организации самостоятельной работы, чтобы при наименьших затратах времени получить наиболее высокие результаты.

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.

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.

В основе подготовки к практическому занятию лежит самостоятельная работа обучающихся по заданиям, заранее



выданным преподавателем, и работа с учебной и методической литературой. Практические занятия направлены на развитие у обучающихся навыков самостоятельной работы над литературными источниками, коллективное обсуждение наиболее важных проблем изучаемого курса, решение практических задач и разбор конкретных ситуаций.

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.

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. Далее следует ознакомиться с графиком организации самостоятельной работы обучающихся и строить свою самостоятельную работу в течение семестра в соответствии с данным графиком. При этом целесообразно начинать работу по любой теме дисциплины с изучения теоретической части. Далее, по темам, содержащим эмпирический материал, следует изучить и проанализировать статистические данные. Теоретический и эмпирический материал обучающемуся необходимо изучать в течение семестра в соответствии с темами, указанными в графике. Кроме того, по эмпирическому материалу следует описать результаты анализа статистических данных в форме таблицы, диаграммы, тезисов.

В целях более эффективной организации самостоятельной работы обучающимся следует ознакомиться с нормативными актами и специальной литературой, рекомендуемыми преподавателем, а также списком вопросов к зачету.