

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 08.06.2024 11:45:22

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

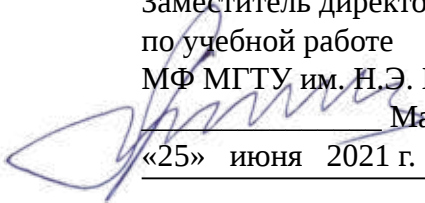
(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора  
по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

  
Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных  
технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ4 «Технологии и оборудование лесопромышленного производства»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория и практика инженерного эксперимента**

Авторы программы:

Макаренко А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, makarenko@bmstu.ru

Матросов А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, matrosov@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование лесопромышленного производства»

Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ4» от 22.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



---

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ4» от 11.04.2022 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ4» от 24.04.2023 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «ЛТ4» от 23.04.2024 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	8
3. Объем дисциплины .....	9
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	10
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов .....	13
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	14
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	15
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	16
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	19
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	20

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень магистратуры): 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень магистратуры)

<b>Код компетенции по СУОС 3++</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
	<b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>
ОПКС-1 (23.04.03)	Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники
ОПКС-4 (23.04.03)	Способен самостоятельно проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов
ОПКС-5 (23.04.03)	Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов
ОПКС-7 (23.04.03)	Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>ОПКС-1 (23.04.03) Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - особенности применения основных законов математических и естественных наук в области профессиональной деятельности - математические методы обработки данных <b>УМЕТЬ</b> - анализировать полученные результаты при решении типовых задач с учетом ограничений применения основных законов математических и естественных наук в области профессиональной деятельности - применять физико-математические методы при моделировании задач исследований <b>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками использования основных законов математических и естественных наук при решении типовых задач в области профессиональной деятельности - навыками построения моделей и решения конкретных задач исследовани</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Семинары</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p><b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>ОПКС-4 (23.04.03) Способен самостоятельно проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - методы и способы поиска и отбора информации, математического и имитационного моделирования при самостоятельной научно-исследовательской деятельности <b>УМЕТЬ</b> - осуществлять поиск и подбор информации, математического и имитационного моделирования</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Семинары</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p><b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b></p>

1	2	3
<p>при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов</p>	<p>при самостоятельной научно-исследовательской деятельности  <b>ВЛАДЕТЬ</b>  - навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации, математического и имитационного моделирования</p>	<p>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>ОПКС-5  (23.04.03)  Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b>  - инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач  - перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности  - прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач  <b>УМЕТЬ</b>  - определять перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности  - использовать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач  - использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач при моделировании и проектировании систем и процессов  <b>ВЛАДЕТЬ</b>  - инструментарием формализации инженерных, научно-технических задач</p>	<p><b>Лекции</b>  <b>Семинары</b>  <b>Лабораторные работы</b>  <b>Самостоятельная работа</b> (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p><b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b>  обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- перечнем ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</li> <li>- способами использования прикладных программ и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач</li> </ul>	
<p>ОПКС-7 (23.04.03) Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритм решения комплексных инженерных проблем технического сервиса</li> <li>- организацию и управление инженерной деятельностью в области технического сервиса транспортно-технологических машин</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять необходимые теоретические и практические методы для анализа комплексных инженерных проблем</li> <li>- применять знания, помогающие обеспечить гарантию качества, эксплуатационную надежность, использовать техническую информацию и статистику</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора достоверной и достаточной информации об инженерной проблеме и ее анализу</li> <li>- навыками профессионального совершенствования, поддерживая его на уровне, достаточном для самостоятельной практической инженерной деятельности в условиях развития техники и технологий (проходить переподготовку и стажировку, осваивая новую технику и технологии; посещения выставок различного уровня)</li> </ul>	<p><b>Лекции</b> <b>Семинары</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p><b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов знаний и умений по следующим дисциплинам по программам бакалавриата: «Компьютерные программные среды в инженерных расчетах», «Математические методы в инженерии», «Основы научных исследований», либо их самостоятельное изучение.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Моделирование систем и процессов;
- Научно-методологические основы создания системы сервиса лесных транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов .

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.



### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц(з.е.), 180 академических часов (135 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

**Таблица 2.** Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	180	180
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	36	36
Семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Проработка учебного материала лекций	4.5	4.5
Подготовка к семинарам	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Выполнение курсовой работы	36	36
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	16.25	16.25
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Экзамен ДЗчт</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 3. Содержание дисциплины**

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>											
1	Основы теории и практики инженерного эксперимента – планирование, постановка, проведение, обработка экспериментальных данных, интерпретация результатов	12	6	8	14	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	2	ОПКС-1, ОПКС-4, ОПКС-5, ОПКС-7	6	Рубежный контроль	6/10
										Лабораторные работы	6/10
										<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
2	Сбор исходной информации и методика проведения эксперимента. Формализация исследуемых процессов.	12	6	8	14	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	2	ОПКС-1, ОПКС-4, ОПКС-5, ОПКС-7	12	Рубежный контроль	6/10
										Лабораторные работы	6/10
										<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
3	Обработка результатов эксперимента и ее примеры в различных научно-технических задачах лесопромышленного производства.	12	6	2	14	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	2	ОПКС-1, ОПКС-4, ОПКС-5, ОПКС-7	18	Рубежный контроль	15/25
										Лабораторные работы	3/5
										<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
4	Курсовая работа	-	-	-	36	-	-	-	-	-	60/100
5	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	<b>18/30</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>108</b>	-	<b>6</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)**

<b>№, п/п</b>	<b>Наименование модуля, содержание</b>	<b>Часы</b>
<b>1</b>	<b>«Основы теории и практики инженерного эксперимента – планирование, постановка, проведение, обработка экспериментальных данных, интерпретация результатов»</b>	
	<b>Лекции</b>	12
1.1	Основные понятия теории и практики инженерного эксперимента	2
1.2	Инженерный эксперимент как составная часть моделирования физических и технических систем и объектов	2
1.3	Экспериментальная модель. Классификация экспериментально решаемых задач.	2
1.4	Случайные величины и функции их распределения	2
1.5	Метрологическое обеспечение эксперимента	2
1.6	Виды и природа экспериментальных ошибок	2
	<b>Семинары</b>	6
С1.1	Вычисление характеристик эмпирических распределений	2
С1.2	Определение необходимого количества измерений	2
С1.3	Проверка гипотезы распределения случайной величины	2
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР1.1	Статистическая обработка результатов опыта.	4
ЛР1.2	Определение коэффициентов уравнения регрессии	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	14
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	4.75
<b>2</b>	<b>«Сбор исходной информации и методика проведения эксперимента. Формализация исследуемых процессов»</b>	
	<b>Лекции</b>	12
2.1	Особенности проведения активного эксперимента. Рандомизация.	2
2.1	Основные методы планирования многофакторного эксперимента. Полный факторный эксперимент.	2
2.2	Дробный факторный эксперимент.	2
2.3	Оптимизация эксперимента методом крутого восхождения по поверхности отклика и в случае нескольких критериев (откликов).	2
2.4	Формальные методы отбора факторов.	2
2.5	Получение коэффициентов регрессии по результатам полного и дробного факторного эксперимента.	2
2.6	Проверка адекватности полученного уравнения регрессии	2
	<b>Семинары</b>	6
С2.1	Однофакторный эксперимент. Парная регрессия и корреляции.	2
С2.2	Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Планы первого порядка (линейная модель)	2
С2.3	Матрица планирования (рабочая матрица), ее свойства и построение для ПФЭ	2
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР2.1	Обработка экспериментальных данных однофакторного	4

	эксперимента, характеризующих зависимость выхода пиломатериалов от диаметра пиловочника.	
ЛР2.2	Исследование процессов обработки древесины с использованием методов полного факторного эксперимента	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	14
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	4.75
<b>3</b>	<b>«Обработка результатов эксперимента и ее примеры в различных научно-технических задачах лесопромышленного производства»</b>	
	<b>Лекции</b>	12
3.1	Первичный анализ результатов эксперимента.	2
3.2	Основные выборочные распределения и их характеристики.	2
3.3	Задачи проверки статистических гипотез при обработке результатов измерений (испытаний).	2
3.4	Дисперсионный анализ экспериментальных данных.	2
3.5	Корреляционный анализ.	2
3.6	Регрессионный анализ результатов эксперимента.	2
	<b>Семинары (СПб)</b>	6
С3.1	Характеристика видов связей между рядами наблюдений.	2
С3.2	Определение коэффициентов уравнения регрессии.	2
С3.3	Линейная регрессия от одного фактора.	2
С3.4	Планирование первого порядка.	2
С3.5	Дробный факторный эксперимент.	2
С3.6	Планы второго порядка.	
	<b>Лабораторные работы</b>	2
ЛР3.1	Исследование процессов обработки древесины с использованием методов дробного факторного эксперимента	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	14
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	6.75
4	Курсовая работа	36
СР4.1	Выполнение курсовой работы	36
5	Экзамен	30
СР5.1	Подготовка к экзамену	30

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### Литература по дисциплине

1. Экспериментальные методы исследования Учебное пособие / Алексеев С.А., Дмитриев А.Л., Нагибин Ю.Т., Никущенко Е.М., Супрун А.С., Трофимов В.А., Туркбоев А., Прокопенко В.Т., Яськов А.Д. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65381.html>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительные материалы

2. Адлер, Ю. П. Введение в планирование экспериментов : учебное пособие / Ю. П. Адлер. — Москва : МИСИС, 2014. — 36 с. — ISBN 978-5-87623-770-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69763> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Адлер, Ю. П. Методология и практика планирования эксперимента в России : монография / Ю. П. Адлер, Ю. В. Грановский. — Москва : МИСИС, 2016. — 182 с. — ISBN 978-5-87623-990-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93686> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гоберман В.А. Методология научного эксперимента и построение моделей, обладающих стохастическими свойствами: учеб. пособие/ В.А. Гоберман, Л.А. Гоберман. – М.: МГУЛ, 2009.– 265 с.- Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 254 экз.
5. Гоберман В.А. Технология научных исследований - методы, модели, оценки: учебное пособие. 3-е изд. стер. / В.А. Гоберман, Л.А. Гоберман. – - М.: МГУЛ, 2004. – 389 с. – 265 с.- Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд –30 экз.
6. Пономарев, В. Б. Математическая обработка результатов инженерного эксперимента : учебное пособие / В. Б. Пономарев, А. Б. Лошкарев. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-9765-5017-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/231710>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Сайт кафедры «Технологии и оборудование лесопромышленного производства»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt4/>
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
6. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
7. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
8. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
10. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
12. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
15. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
16. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://bmstu.press/>



## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. Дисциплина делится на 5 модуля (включая Курсовую работу, Экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

**Семинарские занятия** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

**Текущий контроль** проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.
- Лабораторные работы.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета за курсовую работу и экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

### Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на экзамене, дифференцированном зачете (курсовая работа)</b>
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

### **Информационные технологии:**

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- Электронная почта преподавателя: [matrosov@bmstu.ru](mailto:matrosov@bmstu.ru); [makarenko@bmstu.ru](mailto:makarenko@bmstu.ru)
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

### **Программное обеспечение:**

- Excel
- Mathcad
- MATLAB\Simulink
- Microsoft Office
- PowerPoint
- Windows
- Word

### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

### **Профессиональные базы данных:**

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Интернет портал лесной отрасли Wood.ru <http://wood.ru/ru/>

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,  
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

### **ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**

#### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Экспериментальные методы исследования Учебное пособие / Алексеев С.А., Дмитриев А.Л., Нагибин Ю.Т., Никущенко Е.М., Супрун А.С., Трофимов В.А., Туркбоев А., Прокопенко В.Т., Яськов А.Д. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65381.html>.

#### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- LibreOffice
- MATLAB\Simulink
- Mathcad

**Преподаватель кафедры:**

Шадрин А.А., профессор (д.н.), доктор технических наук, доцент, aashadrin@bmmstu.ru

## **ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Трухан А. А., Кудряшев Г. С. Теория вероятностей в инженерных приложениях : учебное пособие для вузов / Трухан А. А., Кудряшев Г. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2015. - 363 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 360-361. - ISBN 978-5-8114-1664-6.
2. Хрущева, И. В. Теория вероятностей : учебное пособие / И. В. Хрущева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210383>

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- LibreOffice
- MATLAB\Simulink
- Mathcad

**Преподаватель кафедры:**

Макаренко А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [makarenko@bmstu.ru](mailto:makarenko@bmstu.ru)

## **ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Трухан А. А., Кудряшев Г. С. Теория вероятностей в инженерных приложениях : учебное пособие для вузов / Трухан А. А., Кудряшев Г. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2015. - 363 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 360-361. - ISBN 978-5-8114-1664-6.
2. Хрущева, И. В. Теория вероятностей : учебное пособие / И. В. Хрущева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210383>

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- LibreOffice
- Mathcad
- Matlab

**Преподаватель кафедры:**

Макаренко А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [makarenko@bmstu.ru](mailto:makarenko@bmstu.ru)