

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор инженерно-строительного
института
В.А. Уваров
« 20 » 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Методы и средства научных исследований

Направление подготовки:

35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств

Профиль подготовки: Технология деревоперерабатывающих производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Инженерно-строительный институт

Кафедра: Теоретической механики и сопротивления материалов

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 – Технология лесозаготовительных деревоперерабатывающих производств, утвержденного приказом министра образования и науки РФ от 26 июля 2017 г № 698
- учебного плана направления 35.03.02 Технология лесозаготовительных деревоперерабатывающих производств, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители:

к.т.н., доцент каф. ТМиСМ _____ (С.И. Овсянников)
ассистент кафедры ТМиСМ _____ (Е.С. Шорстова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической механики и сопротивления материалов

« 12 » 05 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ (А.Н. Дегтярь)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой теоретической механики и сопротивления материалов

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ (А.Н. Дегтярь)

« 12 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерно-строительного института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель к.т.н., доцент _____ (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.7 Обработывает расчетные и экспериментальные данные вероятности статистическим методом	<p>Знать: основные команды, используемые при математической обработке экспериментальных данных в офисном приложении Microsoft Excel</p> <p>Уметь: использовать базовые знания, используемые при математической обработке экспериментальных данных в офисном приложении Microsoft Excel</p> <p>Владеть: практическими навыками применения команд, используемых при математической обработке экспериментальных данных в офисном приложении Microsoft Excel</p>

	ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Использует методы и средства измерений, испытаний и контроля при проведении экспериментальных исследований параметров продукции лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	<p>Знать: основные программы, позволяющие проводить обработку экспериментальных исследований и моделирования процессов.</p> <p>Уметь: использовать базовые знания программ, позволяющие проводить обработку экспериментальных исследований и моделирования процессов.</p> <p>Владеть: практическими навыками применения программ, позволяющие проводить обработку экспериментальных исследований и моделирования процессов.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 1. Компетенция ОПК-1** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Высшая математика
2	Физика
3	Информационные технологии
4	Начертательная геометрия и инженерная графика
5	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
6	Теоретическая механика
7	Соппротивление материалов

8	Детали машин
9	Гидравлика, гидро- и пневмопривод
10	Теплотехника
11	Электротехника и электроника
12	Проектирование лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств
13	Методы и средства научных исследований
14	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

2. Компетенция **ОПК-5** Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2	Сопротивление материалов
3	Древесиноведение. Лесное товароведение
4	Методы и средства научных исследований
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации **зачет**.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	55	55
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	46	46
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1. Организация научных исследований. Обработка научной информации.					
	Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы. Разработка рабочей гипотезы. Научные документы и издания. Первичная и вторичная информация. Библиотечно-библиографическая классификация документальной формы. Государственный Рубрикатор Научно-технической Информации. Научно-техническая патентная информация. Работа с научной литературой.	2	4	0	6
2. Теоретические исследования.					
	Цель, задачи и некоторые особенности теоретических исследований. Математические методы исследования. Аналитические методы исследования. Вероятностно-статистические методы исследования.	2	6	0	8
3. Экспериментальные исследования. Характеристики распределения случайных величин.					
	Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Метрология в экспериментальных исследованиях. Организация рабочего места экспериментатора. Влияние различных факторов на ход и качество эксперимента. Проверка однородности дисперсии воспроизводимости. Проверка адекватности модели. Построение гистограммы, расчет количественных характеристик, проверка гипотезы нормальности распределения. Построение гистограммы. Количественные характеристики распределения. Среднее арифметическое. Рассеивание значений. Нормальное распределение. Проверка гипотезы нормальности распределения. Статистическое оценивание и проверка количественных оценок. Проверка средних значений. Проверка ошибок при оценке дисперсии. Проверка различия средних арифметических. Статистическое оценивание количественных значений. Интервальная оценка.	4	6	0	8

4. Экспериментальные факторные математические модели.					
	Особенности экспериментальных факторных моделей. Основные принципы планирования эксперимента. План эксперимента. Регрессионный анализ. Оценка параметров регрессионной модели. Математическое моделирование процессов и систем в лесном комплексе. Оптимизация технологических процессов деревообработки. Оптимизация процессов резания древесины по критерию максимальной производительности. Оптимизация процессов резания древесины по критерию минимальной себестоимости операции.	4	6	0	8
5. Корреляционный и регрессионный анализ.					
	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Выполнение парного корреляционного и регрессионного анализа.	3	6	0	8
6. Планирование эксперимента.					
	Полный факторный эксперимент. Пример планирования полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Пример планирования дробного факторного эксперимента.	2	6	0	8
ИТОГО:		17	34	0	46

4.3. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Организация научных исследований. Обработка научной информации.	Выбор направления, проблемы, темы научного исследования.	4	6
2	Теоретические исследования.	Метод группирования данных	6	8
3	Экспериментальные исследования. Характеристики распределения случайных величин	Проверка статистических гипотез. Проверка нормальности распределения.	6	8
4	Экспериментальные факторные математические модели.	Обработка результатов эксперимента для получения математических моделей процессов деревообработки.	6	8
5	Корреляционный и регрессионный анализ	Определение коэффициента корреляции	6	8
6	Планирование	Проведение многофакторного	6	8

	эксперимента.	эксперимента		
			ИТОГО:	34 46

4.3. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Выполнение курсового проекта/работы учебным планом не предусмотрено.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Программой дисциплины предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания. Выполнение расчетно-графического задания учебным планом не предусмотрено.

Цель задания: закрепить полученные знания путем выполнения конкретного задания.

Выполняются 3 домашних задания:

№ п/п	Тема домашнего задания	Объем, ч	Раздел дисциплины
1	Проверка статистических гипотез.	3	3
2	Исследование статистических характеристик случайных величин.	3	5
3	Исследование корреляционных зависимостей между случайными числами	3	7

Оформление индивидуального домашнего задания. Задание выполняется на компьютере; Объем 15–20 страниц машинописного текста (полуторный интервал, шрифт Times New Roman № 14, наличие правильного форматирования текста, абзацного отступа (1,25) и расстановки переносов в документе); Задание должно быть представлено в печатном и электронном виде (диске, дискете); При цитировании научной литературы или использовании материалов из Internet обязательны сноски, указывающие источник информации; Обязательно наличие списка литературы.

Задание должно содержать:

1. Титульный лист;
2. Лист с формулировкой задания;
3. Результаты выполнения задания;
4. Заключительный лист с выводами. (Выводы могут содержать заключение о конкретных приобретенных знаниях в результате выполненной работы);
5. Список используемой литературы.

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в

аудитория или посредством электронной информационно-образовательной среды университета. Срок сдачи (защиты) ИДЗ определяется преподавателем.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-1 1. Компетенция ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК 1.7 Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятности статистическим методом	Зачет, защита индивидуального домашнего задания, защита практических работ, собеседование, устный опрос, тестовый контроль.

2. Компетенция ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК 5.1 Использует методы и средства измерений, испытаний и контроля при проведении экспериментальных исследований параметров продукции лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	Зачет, защита индивидуального домашнего задания, защита практических работ, собеседование, устный опрос, тестовый контроль.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1 Перечень контрольных вопросов для сдачи зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Материаловедение		
1	Организация научных исследований. Обработка научной информации.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные закономерности развития науки. 2. Критерии научности знания. 3. Истинность знания. Интерсубъективность. Системность. 4. Структура научного знания. 5. Классификации и формы организации научного знания. 6. Постановка научной проблемы. 7. Принципы научного познания. 8. Материальные средства познания. 9. Математические средства познания. 10. Методы научного познания.

		11. Метод анализа систем знаний.
2	Теоретические исследования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цель теоретических исследований. 2. Основные задачи теоретического исследования. 3. Математические методы исследования. 4. Типы математических моделей. 5. Аналитические методы исследования. 6. Вероятностно-статистические методы исследования. 7. Метод группирования данных. 8. Гистограммы статистического распределения результатов наблюдений. 9. Закономерности эмпирического распределения. 10. Коэффициент асимметрии. 11. Коэффициент эксцесса. 12. Расчёт выборочных показателей асимметрии и эксцесса. 13. Расчёт квадратических отклонений для асимметрии и эксцесса.
3	Экспериментальные исследования. Характеристики распределения случайных величин.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства исследуемых объектов. 2. Методики эксперимента. 3. План составления эксперимента. 4. Метрология в экспериментальных исследованиях. 5. Основные методы измерения. 6. Влияние различных факторов на ход и качество эксперимента. 7. Расчетный критерий Стьюдента. 8. Проверка гипотезы об однородности двух дисперсий. 9. Проверка однородности нескольких дисперсий, найденных по выборкам одинакового объема. 10. Критерия Фишера. 11. Проверка однородности нескольких дисперсий, найденных по выборкам различного объема. 12. Критерий Бартлетта. 13. Проверка однородности средних арифметических. 14. Критерий Пирсона. 15. Эмпирическая функция распределения.
4	Экспериментальные факторные математические модели.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности экспериментальных факторных моделей. 2. Детерминированные переменные. 3. Регрессионные модели. 4. Принципы планирования эксперимента. 5. План активного эксперимента. 6. Уровень фактора. 7. Матрица спектра плана. 8. Матрица дублирования. 9. Регрессионный анализ. 10. Векторное уравнение регрессии вида. 11. Системы ортогональных полиномов, тригонометрические функции. 12. Линейная регрессия. 13. Информационной матрицей Фишера. 14. Правило Крамера. 15. Метод Гаусса.
5	Корреляционный и регрессионный анализ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Корреляционный анализ. 2. Корреляционная диаграмма.

		3. Отрицательная корреляция. 4. Коэффициент корреляции. 5. Коэффициент парной корреляции. 6. Регрессионный анализ. 7. Уравнение регрессии. 8. Полная и остаточная дисперсия. 9. Доверительная оценка отклонения эмпирической линии регрессии. 10. Коэффициенты линейной регрессионной зависимости. 11. Проверка адекватности полученного уравнения регрессии.
6	Планирование эксперимента.	1. Уравнение поверхности отклика. 2. Определение порядка системного ряда. 3. Линейная модель поверхности отклика. 4. Степенной ряд. 5. Полный факторный эксперимент. 6. Критерий Кохрена. 7. Дробный факторный эксперимент. 8. Оценки линейных эффектов и взаимодействий.

5.2.2 Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Выполнение курсового проекта/курсовой работы не предусмотрены учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты ИДЗ, самостоятельной работы, собеседования по изучаемым темам на практических занятиях.

ИДЗ представляет собой решения задач в письменной форме, к исходным данным индивидуального задания прибавляется коэффициент $K =$ две последние цифры зачетной книжки $\cdot 0,1$.

Задача №1

«Исследование статистических характеристик случайных величин»

1. Произвести статистическую обработку результатов наблюдений. (Рассчитать число интервалов, длину каждого интервала, среднее значение выборки, среднее квадратичное отклонение, выборочную дисперсию, коэффициент вариации, ошибку среднего значения, показатель точности среднего значения).

2. Построить гистограмму, полигон распределения и кумулятивную кривую распределения.

3. Определить доверительный интервал измеряемой величины x при уровне значимости $q = 0,05$ для четных вариантов и $q = 0,01$ для нечетных вариантов.

4. Определить необходимый объем выборки и отбросить грубые наблюдения.

5. Сделать общие выводы по работе.

Исходные данные выдаются преподавателем.

Задача №2

«Проверка статистических гипотез»

По полученным результатам экспериментов проверить гипотезу об однородности дисперсий выборки 1 и 2 по критерию Фишера, выборки 1 и 3 по критерию Бартлетта, выборки 2, 4 по критерию Кохрена. Гипотезу об однородности средних проверить по любым 2 выборкам.

Исходные данные выдаются преподавателем.

Задача №3

«Исследование корреляционных зависимостей между случайными числами»

Результаты экспериментальных данных выдаются преподавателем.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных терминов, определений и понятий.
	Знание постановки научно-технической проблемы.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретации знаний.
Умения	Умение анализировать научные документы и издания.
	Умение применять базовые знания теоретических и экспериментальных исследований.
	Умение использовать современные методы и средства при проведении научных исследований.
Навыки	Владеть навыками применения научных документов и изданий.
	Владеть навыками разработки теоретических и экспериментальных исследований.
	Владеть навыками применения современных методов и средств при проведении научных исследований.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	Не зачтено	Зачтено		
Знание основных терминов, определений и понятий.	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание постановки научно-технической проблемы.	Не знает значительной части при постановки научно-технической проблемы.	Знает только основные методы постановки научно-технической проблемы.	Знает основные методы, постановки научно-технической проблемы, в достаточном объеме	Обладает полными и твердыми знаниями постановки научно-технической проблемы., владеет дополнительными знаниями
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	Не зачтено	Зачтено		
Умение анализировать научные документы и издания.	Не умеет анализировать научные документы и издания.	Умеет частично анализировать научные документы и издания.	Умеет анализировать научные документы и издания, в полном объеме	Умеет анализировать научные документы и издания, в полном объеме, может самостоятельно изучать.
Умение применять базовые знания теоретических и экспериментальных исследований.	Не умеет применять базовые знания теоретических и экспериментальных исследований	Умеет частично применять базовые знания теоретических и экспериментальных исследований	Умеет применять базовые знания теоретических и экспериментальных исследований, но допускает неточности	Умеет применять базовые знания теоретических и экспериментальных исследований в полном объеме, может самостоятельно

				формулировать.
Умение использовать современные методы и средства при проведении научных исследований.	Не умеет использовать современные методы и средства при проведении научных исследований.	Умеет частично использовать современные методы и средства при проведении научных исследований, не в полном объеме	Умеет использовать современные методы и средства при проведении научных исследований., но допускает неточности	Умеет использовать современные методы и средства при проведении научных исследований в полном объеме, может самостоятельно формулировать.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	Не зачтено	Зачтено		
Владеть навыками применения научных документов и изданий.	Не владеет навыками применения научных документов и изданий.	Владеет навыками применения научных документов и изданий, не в полном объеме	Владеет навыками применения научных документов и изданий, но допускает неточности	Владеет навыками применения научных документов и изданий в полном объеме, может самостоятельно формулировать.
Владеть навыками разработки теоретических и экспериментальных исследований.	Не владеет навыками разработки теоретических и экспериментальных исследований.	Владеет навыками разработки теоретических и экспериментальных исследований не в полном объеме	Владеет навыками разработки теоретических и экспериментальных исследований, но допускает неточности	Владеет навыками разработки теоретических и экспериментальных исследований в полном объеме, может самостоятельно формулировать.
Владеть навыками применения современных методов и средств при проведении научных исследований	Не владеет навыками применения современных методов и средств при проведении научных исследований	Владеет навыками применения современных методов и средств при проведении научных исследований не в полном объеме	Владеет навыками применения современных методов и средств при проведении научных исследований, но допускает неточности	Владеет навыками применения современных методов и средств при проведении научных исследований в полном объеме, может

				самостоятельно формулировать
--	--	--	--	---------------------------------

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбуки, принтеры, персональные компьютеры
2	Читальный зал	Специализированная мебель, компьютеры с доступом в сеть интернета

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. (Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. (Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023)
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Пижурин А.А. Основы научных исследований в деревообработке: учебник для вузов / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. – 305 с.
2. Пижурин, А.А. Оптимизация технологических процессов деревообработки / А.А. Пижурин. – Москва : Лесная промышленность, 1975. – 312 с.

3. Дрейпер, Н.Н. Прикладной регрессионный анализ / Н.Н. Дрейпер. – М. : Статистика, 1973. – 366 с.
4. Вагнер, Г. Основы исследования операций. / Г. Вагнер. – М. : Мир, 1972. – Т1 – 336 с.; Т2 – 488 с.; Т3 – 503 с.
5. Гоберман, В. А. Технология научных исследований – методы, модели, оценки: учеб. пособие / В. А. Гоберман, Л. А. Гоберман. – М.: МГУЛ, 2004. – 309 с.
6. Жарский, И. М. Планирование и организация эксперимента: учеб. пособие / И. М. Жарский, Б. И. Коледин, И. Ф. Кузьмицкий. – Минск: БГТУ, 2003. – 179 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система: [сайт]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронно-библиотечная система: [сайт]. URL: <https://e.lanbook.com/>
3. Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: [сайт]. URL: <http://ntb.bstu.ru/>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Справочная система Википедия
5. <http://www.youtube.com/watch?v=67L8LBFaHeg> Видеофильмы на YouTube
6. <https://cyberleninka.ru/> Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
7. <https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека
8. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань»