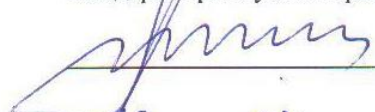


Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства  
Кафедра «Проектирование объектов лесного комплекса» (ЛТ-5)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

  
Макуев В.А.  
« 29 » 04 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Направление подготовки

**18.03.01 «Химическая технология»**

Направленность подготовки

**Химическая технология переработки древесины**

Квалификация (степень) выпускника

**бакалавр**

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Курс – III


Семестр – 5

Трудоемкость дисциплины:	– 2 зачетных единицы
Всего часов	– 72 час.
Из них:	
Аудиторных	– 36 час.
Из них:	
лекций	– 18 час.
практические занятия	– нет
лабораторных работ	– 18 час.
Самостоятельная работа	– 36 час.
Виды промежуточного контроля:	
зачет	– 5 семестр

Мытищи, 2019 г.


Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:  
Заведующий кафедрой  
«Проектирование объектов лесного  
комплекса», к.т.н., доцент  
*(должность, ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*  
« 12 » 02 2019 г.

М.В. Лопатников  
*(Ф.И.О.)*

Рецензент:  
Доцент кафедры «Технология и  
оборудование лесопромышленного  
производства», к.т.н., доцент  
*(ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*  
« 12 » 02 2019 г.

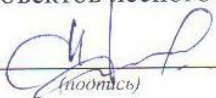
А.В. Макаренко  
*(Ф.И.О.)*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Проектирование объектов лесного комплекса» (ЛТ-5)

Протокол № 5 от « 12 » 02 2019 г.

Заведующий кафедрой «Проектирование объектов лесного комплекса»

к.т.н., доцент  
*(ученая степень, ученое звание)*

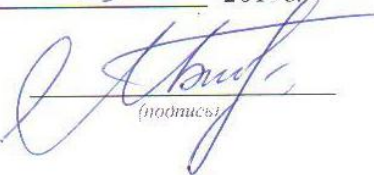
  
*(подпись)*

М.В. Лопатников  
*(Ф.И.О.)*

Рабочая программа одобрена на заседании Совета факультета лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства

Протокол № 03/03-19 от « 01 » 03 2019 г.


Декан факультета,  
к.т.н., доцент  
*(ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*

М.А. Быковский  
*(Ф.И.О.)*

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ,  
к.т.н., доцент  
*(ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*  
« 24 » 04 2019 г.

А.А. Шевляков  
*(Ф.И.О.)*

## СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО .....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
1.1. Цель освоения дисциплины .....	5
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	8
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	9
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
3.1. Тематический план .....	10
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем .....	10
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....	11
3.2.2. Практические занятия .....	12
3.2.3. Лабораторные работы .....	12
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий .....	12
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	12
3.3.1. Расчетно-графические работы .....	13
3.3.2. Рефераты .....	13
3.3.3. Контрольные работы .....	13
3.3.4. Рубежный контроль .....	13
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы .....	13
3.3.6. Курсовой проект или курсовая работа .....	13
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	14
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....	14
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся .....	15
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
5.1. Рекомендуемая литература .....	15
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	15
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся .....	16
5.1.3. Нормативные документы .....	16
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники .....	16
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	16
5.3. Раздаточный материал .....	17
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине .....	17
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	19
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ .....	23

**Выписка из ОПОП ВО** по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленности подготовки «Химическая технология переработки древесины» для учебной дисциплины «Основы научных исследований»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
<b>Б1.В.11</b>	<p><b>Основы научных исследований</b>  Предмет, задачи и объекты научного исследования. Факторы и их классификация. Статистическая обработка результатов эксперимента. Ошибки эксперимента. Планирование эксперимента. Выбор математической модели при планировании эксперимента. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования. Экспериментальные планы 2-го порядка. Оценка коэффициентов моделей регрессионного анализа. Приборное и аппаратное обеспечение научных исследований. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования. Методы экспериментальной оптимизации.</p>	<b>72</b>

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Основы научных исследований», входящей в вариативную часть цикла обязательных дисциплин, состоит в освоении обучающимися теоретических знаний по всем основным разделам дисциплины и практическом применении их при решении прикладных задач для создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин и обеспечения всесторонней технической подготовки будущих специалистов. Освоение дисциплины направлено на углубленное изучение современных методов научных исследований, а также обучение основным навыкам оптимизации технологических процессов химических производств с использованием ЭВМ

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*Научно-исследовательская деятельность:*

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

*Производственно-технологическая деятельность:*

- организация входного контроля сырья и материалов;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;
- исследование причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов):

**Общепрофессиональные компетенции:**

**ОПК-1** – способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

**ОПК-2** – готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

**ОПК-3** – готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и

механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

**Профессиональные компетенции:**

**ПК-2** – готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;

**ПК-10** – способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

**ПК-16** – способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

**ПК-19** – готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;

**ПК-20** – готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНы), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции):

По компетенции **ОПК-1** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

основные законы естественнонаучных дисциплин;

**УМЕТЬ:**

применять законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

**ВЛАДЕТЬ:**

способностью и готовностью использовать естественнонаучные законы с целью совершенствования профессиональных навыков.

По компетенции **ОПК-2** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

современные представления о физической картине мира;

основные пространственно-временные закономерности;

**УМЕТЬ:**

применять знания о физической картине мира для понимания окружающего мира и явлений природы;

**ВЛАДЕТЬ:**

готовностью использовать знания об основных пространственно-временных закономерностях в профессиональной деятельности.

По компетенции **ОПК-3** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений;

**УМЕТЬ:**

применять знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений;

**ВЛАДЕТЬ:**

готовностью использовать полученные знания для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в природе.

По компетенции **ПК-2** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

аналитические и численные методы решения поставленных задач;

**УМЕТЬ:**

применять современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств в сфере профессиональной деятельности;

**ВЛАДЕТЬ:**

навыками использования сетевых компьютерных технологий и баз данных в своей профессиональной области, пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования, программного обеспечения для обработки информации.

По компетенции **ПК-10** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

методики анализа используемых в производстве материалов и выпускаемых продуктов;

**УМЕТЬ:**

осуществлять оценку результатов анализа сырья и продукции;

**ВЛАДЕТЬ:**

способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции.

По компетенции **ПК-16** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

**УМЕТЬ:**

планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности;

**ВЛАДЕТЬ:**

способностью выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения.

По компетенции **ПК-19** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

основные физические теории;

**УМЕТЬ:**

использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач;

**ВЛАДЕТЬ:**

навыками самостоятельного приобретения физических знаний для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.

По компетенции **ПК-20** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

где и как можно изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;

**УМЕТЬ:**

работать с научно-технической документацией;

**ВЛАДЕТЬ:**

готовностью изучать научно-техническую информацию.

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

Данная дисциплина входит в вариативную часть блока Б1.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: математика, физика, общая и неорганическая химия, органическая химия, введение в профессиональную деятельность, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, физическая химия, прикладная механика, процессы и аппараты химической технологии, древесиноведение, метрология, стандартизация и сертификация, химия древесины и синтетических полимеров.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: физико-химические процессы в древесно-полимерном комплексе, свойства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона, технология производства целлюлозы и волокнистых полуфабрикатов высокого выхода, моделирование технологических процессов, комплексная химическая переработка древесины, очистка и рекуперация промышленных выбросов, технология производства бумаги и картона и др.



## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 2 з.е., в академических часах – 72 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестр
	всего	в том числе в инновационных формах	5
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>72</b>	-	<b>72</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	18	4	18
Практические занятия (Пз)	-	-	-
Лабораторные работы (Лр)	18	-	18
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>36</b>	-	<b>36</b>
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 9	4	-	4
Подготовка к практическим занятиям (Пз)	-	-	-
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 9	18	-	18
Выполнение расчетно-графических работ (РГР)	-	-	-
Написание рефератов (Р)	-	-	-
Подготовка к рубежному контролю (РК) – 3	9	-	9
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	5	-	5
Подготовка к экзамену	-	-	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>3</b>	-	<b>3</b>

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа студента и формы ее контроля				Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ РГР	№ Р	№ РК	Др часов	
<b>5 семестр</b>										
1.	Предмет, задачи и объекты научного исследования. Факторы и их классификация	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-10, ПК-19, ПК-20	2	–	1-3	–	–	–	5	17/30
2.	Статистическая обработка результатов эксперимента. Ошибки эксперимента	ПК-2, ПК-10, ПК-16	4	–	1-3	–	–	1		
3.	Планирование эксперимента. Выбор математической модели при планировании эксперимента. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования	ПК-2, ПК-16 ПК-19, ПК-20	4	–	5-7	–	–	–		17/30
4.	Экспериментальные планы 2-го порядка. Оценка коэффициентов моделей регрессионного анализа	ПК-2, ПК-16 ПК-19, ПК-20	4	–	7,8	–	–	2		
5.	Приборное и аппаратное обеспечение научных исследований. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования	ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-19	2	–	3-6	–	–	–		26/40
6.	Методы экспериментальной оптимизации	ПК-2, ПК-16 ПК-19, ПК-20	2	–	8,9	–	–	3		
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 5 семестре										60/100
<b>ИТОГО</b>										<b>60/100</b>

#### 3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 36 часов.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 18 часов;
- лабораторные работы – 18 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

### 3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 18 ЧАСОВ

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	<b>Предмет, задачи и объекты научного исследования. Факторы и их классификация</b> Предмет и задачи курса. Понятие о моделировании. Роль научных исследований и ЭВМ в реализации современных технологий. Традиционные методы проведения научных исследований. Предположение, гипотеза, теория. Накопление факторов. Определение цели и задач исследования. Сущность управления, оптимизации и понятие обратной связи. Управляемые факторы, контролируемые факторы, количественные и качественные факторы. Активные и пассивные, однофакторные и многофакторные эксперименты. Модели и их классификация. Модель как инструмент проведения научных исследований.	2
2	<b>Статистическая обработка результатов эксперимента. Ошибки эксперимента</b> Критерии для проверки гипотезы о нормальном распределении выходной величины параметра процесса. Проверка однородности дисперсии. Оценка дисперсии коэффициентов регрессии. Оценка значимости коэффициентов регрессии. Проверка адекватности математической модели. Интерпретация результатов эксперимента.	4
3	Классификация ошибок эксперимента. Ошибки случайные и систематические. Промахи. Систематические ошибки, связанные с изменением внешних условий и параметров сырья. Рандомизация как метод уменьшения систематических ошибок.	
4	<b>Планирование эксперимента. Выбор математической модели при планировании эксперимента. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования</b> Основные задачи планирования эксперимента. Планирование эксперимента с целью математического описания объекта. Планирование отсеивающих экспериментов. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Планирование эксперимента для определения коэффициентов теоретических зависимостей. Изучение систем методом «черного ящика».	4
5	Выбор математической модели при планировании эксперимента. Понятие функции отклика и регрессионной модели. Полиномиальная модель регрессионного анализа. Линейная модель. Квадратичная модель. Экспоненциальная модель.	
6	<b>Экспериментальные планы 2-го порядка. Оценка коэффициентов моделей регрессионного анализа</b> Применение планов 2-го порядка для математического описания и использование их для оптимального управления химико-технологическими процессами.	
7	Метод наименьших квадратов. Использование стандартных программ метода наименьших квадратов. Применение метода наименьших квадратов для расчета коэффициентов регрессионных моделей, полученных по ортогональным планам. Оценка коэффициентов линейной регрессионной модели по результатам реализации ПФП. Пример расчета коэффициентов линейной регрессионной модели. Минимизация числа опытов и принципы построения дробных факторных планов.	4
8	<b>Приборное и аппаратное обеспечение научных исследований. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования</b> Приборное и аппаратное обеспечение научных исследований. Определение периодичности снятия данных и продолжительности наблюдений. Особенности проведения эксперимента в производственных условиях. Подготовка и проведение лабораторных исследований. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента: управляемость, однозначность, независимость, совместимость. Требования к точности фиксирования факторов. Выбор уровней факторов и интервалов их варьирования при проведении лабораторных исследований.	2
9	<b>Методы экспериментальной оптимизации.</b> Параметр оптимизации объекта исследования. Типы параметров оптимизации. Требования, предъявляемые к параметру оптимизации. Выбор целевой функции. Линейное программирование. Квадратичное программирование. Выпуклое программирование. Нелинейное программирование. Оптимизация объектов исследования с помощью методов покоординатного поиска и крутого восхождения. Использование метода симплекс-планирования для оптимизации технологических процессов в производственных условиях.	2

### 3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) – 0 ЧАСОВ

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

### 3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 18 ЧАСОВ

Проводится 9 лабораторных занятий по следующим темам:

№ ПЗ	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Инструктаж по технике безопасности, знакомство с лабораторной базой. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований	2	1	Защита Лр,
2	Расчет доверительного интервала для математического ожидания. Определение необходимого объема выборки	2	2	Защита Лр,
3	Отбрасывание грубых наблюдений	2	2	Защита Лр, РК № 1
4	Проверка гипотезы об однородности двух дисперсий по выборкам различного объема с использованием F-критерия Фишера	2	3	Защита Лр,
5	Проверка однородности нескольких дисперсий, найденных по выборкам одинакового объема с использованием G-критерий Кохрена	2	3	Защита Лр,
6	Проверка однородности нескольких дисперсий, найденных по выборкам различного объема с использованием $\chi^2$ -критерия	2	3	Защита Лр, РК № 2
7	Определение выборочного коэффициента корреляции	2	4	Защита Лр,
8	Определение по методу наименьших квадратов коэффициентов линейного уравнения регрессии	2	5	Защита Лр,
9	Нахождение коэффициентов линейной регрессионной модели по результатам реализации ПФП. Подведение итогов лабораторного практикума	2	6	Защита Лр, РК № 3

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

### 3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 36 часов.

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

1. Проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 4 часа.
2. Подготовку к лабораторным работам – 18 часов.
3. Подготовку к контрольным работам – 9 часов.
4. Выполнение других видов самостоятельной работы – 5 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

### **3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ (РГР) И ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (ДЗ) – 0 ЧАСОВ**

Расчетно-графические работы и домашние задания рабочей программой не предусмотрены.

### **3.3.2. РЕФЕРАТЫ (Р) – 0 ЧАСОВ**

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

### **3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (Кр) – 0 ЧАСОВ**

Выполнение контрольных работ учебным планом не предусмотрено.

### **3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 9 ЧАСОВ**

Рабочей программой предусматривается проведение 3-х рубежных контролей по следующим темам:

№ Кр	Тема рубежного контроля	Объем, часов	Раздел дисциплины
1	Предмет, задачи и объекты научного исследования. Факторы и их классификация. Статистическая обработка результатов эксперимента. Ошибки эксперимента.	3	1,2
2	Планирование эксперимента. Выбор математической модели при планировании эксперимента. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования. Экспериментальные планы 2-го порядка. Оценка коэффициентов моделей регрессионного анализа.	3	3, 4
3	Приборное и аппаратное обеспечение научных исследований. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования. Методы экспериментальной оптимизации.	3	5, 6

### **3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 19 ЧАСОВ**

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

### **3.3.6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 ЧАСОВ**

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

#### 4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторных занятий обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ.

##### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1, 2	Защита лабораторных работ № 1,2,3	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-19, ПК-20	9/18
2	1, 2	Рубежный контроль	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-19, ПК-20	8/11
3	1, 2	Контроль посещаемости		0/1
<b>Всего за модуль</b>				<b>17/30</b>
1	3, 4	Защита лабораторных работ № 4,5,6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-19, ПК-20	9/18
2	3, 4	Рубежный контроль	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-19, ПК-20	8/11
3	3,4	Контроль посещаемости		0/1
<b>Всего за модуль</b>				<b>17/30</b>
1	5, 6	Защита лабораторных работ № 4,5,6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-19, ПК-20	9/18
2	5, 6	Рубежный контроль	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-19, ПК-20	17/20
3	5, 6	Контроль посещаемости		0/2
<b>Всего за модуль</b>				<b>26/40</b>
<b>Итого:</b>				<b>60/100</b>

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

## 4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
1	1 - 6	Зачет	нет	<b>60/100</b>

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачтено
71 – 84	хорошо	зачтено
60 – 70	удовлетворительно	зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	незачтено

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Леонович, А. А. Основы научных исследований : учебное пособие / А. А. Леонович, А. В. Шелюмов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-9239-1144-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133738>.
2. Пижурин А.А. Основы научных исследований в деревообработке : Учебник для учащ. вузов по спец.260200"Технология деревообработки"; 170400"Машины и оборудование лесного комплекса" / А.А. Пижурин; Под ред Е. Г. Петрова. - М. : МГУЛ, 2005. - 304с
3. . Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И.Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4207-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116011>.

Дополнительная литература:

4. Бокова, Е.С. Основы научных исследований : учебное пособие / Е.С. Бокова, Г.П. Андрианова. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2009. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128618>.
5. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. — 6-е изд. — Москва : Дашков и К, 2017. — 208 с. — ISBN 978-5-394-02518-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93545>.
6. Гоберман, В.А. Технология научных исследований - методы, модели, оценки : Учебное пособие / В.А. Гоберман; Л.А. Гоберман. - 3-е изд. стер. - М. : МГУЛ, 2004. - 389с.



### 5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТАКТНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7. Пижурич А.А. Основы научных исследований в деревообработке : Учебное пособие к вып. лаб. работ для студ. вузов лесотех. проф. спец. 260200 и 170400 / МГУЛ. - 2-е изд. - М. : МГУЛ, 2004. - 166с.: ил.

### 5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

8. Изучение нормативных учебным планом не предусмотрено.

### 5.1.4. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

9. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
10. <http://bkr.mgul.ac.ru/MarcWeb/> – Электронный каталог библиотеки МГУЛ.
11. <http://www.msfu.ru/info/cdo/> – сайт СДО МГУЛ (для зарегистрированных пользователей).

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ и является приложением к рабочей программе.

### 5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении данной дисциплины используются следующие информационные технологии, программное обеспечение, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид аудиторных занятий и самостоятельной работы
1	<a href="#">Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 6	Л, Лр, Рк
2	<a href="#">Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 6	Л, Лр, Рк
3	<a href="#">Электронный каталог библиотеки МГУЛ</a> (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 6	Л, Лр, Рк
4	<a href="#">Электронная образовательная среда МФ</a> (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ)	1 - 6	Л, Лр, Рк

### 5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

№ п/п	Раздаточный материал	Раздел дисциплины	Вид аудиторных занятий
1	Рисунки, принципиальные схемы, графики, таблицы, номограммы	1-6	Л, Лр

### 5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

**Раздел 1.** Предмет, задачи и объекты научного исследования. Факторы и их классификация

1. Предмет и задачи курса.
2. Традиционные методы проведения научных исследований.
3. Предположение, гипотеза, теория. Накопление факторов.
4. Определение цели и задач исследования.
5. Управляемые факторы, контролируемые факторы, количественные и качественные факторы.
6. Активные и пассивные, однофакторные и многофакторные эксперименты в деревоперерабатывающей промышленности.
7. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента: управляемость, однозначность, независимость, совместимость.
8. Выбор уровней факторов и интервалов их варьирования при проведении лабораторных исследований.

**Раздел 2.** Статистическая обработка результатов эксперимента. Ошибки эксперимента

9. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований.
10. Расчет доверительного интервала для математического ожидания.
11. Определение необходимого объема выборки.
12. Отбрасывание грубых наблюдений.
13. Проверка однородности нескольких дисперсий, найденных по выборкам одинакового объема с использованием G-критерий Кохрена (Кочрена).
14. Проверка гипотезы об однородности двух дисперсий по выборкам различного объема с использованием F-критерия Фишера.
15. Критерий  $\chi^2$  для проверки гипотезы о нормальном распределении выходной величины параметра процесса.
16. Классификация ошибок эксперимента.
17. Ошибки случайные и систематические. Промахи. Систематические ошибки, связанные с изменением внешних условий и параметров сырья.
18. Рандомизация как метод уменьшения систематических ошибок.

**Раздел 3.** Планирование эксперимента. Выбор математической модели при планировании эксперимента. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования

19. Основные задачи планирования эксперимента.
20. Планирование эксперимента с целью математического описания объекта.
21. Планирование отсеивающих экспериментов.
22. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.

23. Планирование эксперимента для определения коэффициентов теоретических зависимостей. Изучение систем методом «черного ящика».
24. Понятие о моделировании.
25. Модели и их классификация.
26. Модель как инструмент проведения научных исследований.
27. Выбор математической модели при планировании эксперимента.
28. Понятие функции отклика и регрессионной модели.
29. Полиномиальная модель регрессионного анализа.
30. Линейная модель.
31. Квадратичная модель.
32. Проверка адекватности математической модели. Интерпретация результатов эксперимента.
33. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования
34. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования.
35. Минимизация числа опытов и принципы построения дробных факторных планов.

#### **Раздел 4. Экспериментальные планы 2-го порядка. Оценка коэффициентов моделей регрессионного анализа**

36. Оценка коэффициентов линейной регрессионной модели по результатам реализации ПФП.
37. Применение планов 2-го порядка для математического описания и использование их для оптимального управления химико-технологическими процессами.
38. Метод наименьших квадратов. Использование стандартных программ метода наименьших квадратов.
39. Применение метода наименьших квадратов для расчета коэффициентов регрессионных моделей, полученных по ортогональным планам.
40. Пример расчета коэффициентов линейной регрессионной модели.
41. Проверка однородности дисперсии. Оценка дисперсии коэффициентов регрессии. Оценка значимости коэффициентов регрессии.

#### **Раздел 5. Приборное и аппаратное обеспечение научных исследований. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования**

42. Подготовка и проведение лабораторных исследований.
43. Приборное и аппаратное обеспечение научных исследований.
44. Определение периодичности снятия данных и продолжительности наблюдений. Особенности проведения эксперимента в производственных условиях.
45. Требования к точности фиксирования факторов.
46. Выходные величины и параметр оптимизации объекта исследования.
47. Минимизация числа опытов и принципы построения дробных факторных планов.

#### **Раздел 6. Методы экспериментальной оптимизации**

48. Параметр оптимизации объекта исследования. Типы параметров оптимизации.
49. Требования, предъявляемые к параметру оптимизации.
50. Выбор целевой функции.
51. Линейное программирование.
52. Квадратичное программирование.
53. Выпуклое программирование.
54. Нелинейное программирование.
55. Алгоритмы расчета на ЭВМ.
56. Оптимизация объектов исследования с помощью методов покоординатного поиска и крутого восхождения.
57. Использование метода симплекс-планирования для оптимизации технологических

процессов в производственных условиях.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов
1	Ауд. 1412, УЛК-1 Компьютерный класс	Столы ученические- 20 шт., кресла ученические-20 шт. Доска маркерная -1шт. Проектор Banq- 1шт. Монитор LG-1753SF-17- 20шт. Персональный компьютер Celeron-128Mb/20 Gb/CD 52-х/FDD/CVGA/Sound/ATX/ -21 шт. Windows XP Pro , MathCad 14, Adobe Reader, ТЕСТЕР 6.0	1 – 6	Л
2	Ауд. 1412, УЛК-1 Компьютерный класс	Столы ученические- 20 шт., кресла ученические-20 шт. Доска маркерная -1шт. Проектор Banq- 1шт. Монитор LG-1753SF-17- 20шт. Персональный компьютер Celeron-128Mb/20 Gb/CD 52-х/FDD/CVGA/Sound/ATX/ -21 шт. Windows XP Pro , MathCad 14, Adobe Reader, ТЕСТЕР 6.0	1 – 6	Лр, 3

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

По зачислении на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых положений:

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой балльной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.
- Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
- Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.
- Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников.

При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

**Практические и 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 полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

**Самостоятельная работа** студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются 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 их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении

рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

**Текущий контроль** проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля дисциплины, его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

**Промежуточная аттестация** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.



## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входят в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

**Лекции** составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в бухгалтерских информационных системах.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих доступ к информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы

университета и филиала.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

**Практические занятия и семинары** имеют целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Все практические занятия дисциплины проводятся в специализированных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются при изучении специальных дисциплин, а также в процессе прохождения производственной практики.

Проводя практические занятия по данной дисциплине, предлагается использовать задания указанные в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Выполнение заданий должно быть индивидуальным. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, правильность выбора технологии решения, время решения, индивидуальность работы. Веса указанных факторов следует выбирать в зависимости от целей проводимого занятия. Для закрепления практических навыков и умений студентам следует по каждой теме выдавать задания на самостоятельную работу, по трудоемкости сходные с задачами, решаемыми в аудитории.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются аналитические и интеллектуальные умения.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения обучающимися опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам должны прорабатываться обучающимися во время самостоятельной подготовки. Перед проведением лабораторных работ преподаватель контролирует необходимый уровень подготовки обучающихся к их выполнению.

**Самостоятельная работа обучающихся** представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утвержденным Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При **контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся** преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.