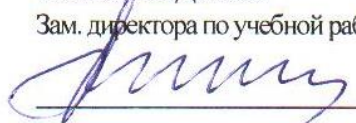


**Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и  
садово-паркового строительства**  
Кафедра древесиноведения и технологий деревообработки (ЛТ8-МФ)

«УТВЕРЖДАЮ»

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

 Макуев В.А.

« 29 » 04 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МОДИФИЦИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ»**

Направление подготовки

**35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих  
производств»**

Направленность подготовки

**Технология деревоперерабатывающих производств**

Квалификация выпускника

**Магистр**

Форма обучения – очная

Срок освоения – 2 года

Курс – 1

Семестр – 3

Трудоемкость дисциплины:	– 3 зачетных единицы
Всего часов	– 108 час.
Из них:	
Контактная работа	– 54 час.
Из них:	
лекций	– 18 час.
практических занятий	– 18 час.
лабораторных работ	– 18 час.
Самостоятельная работа	– 54 час.
Формы промежуточной аттестации:	
зачет	– 3 семестр.

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

Автор(ы):

Доцент кафедры ЛТ8-МФ, к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Скуратов Н.В.

(Ф.И.О.)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«8» 02. 2019

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Доцент кафедры ЛТ9-МФ, к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Сапожников И.В.

(Ф.И.О.)

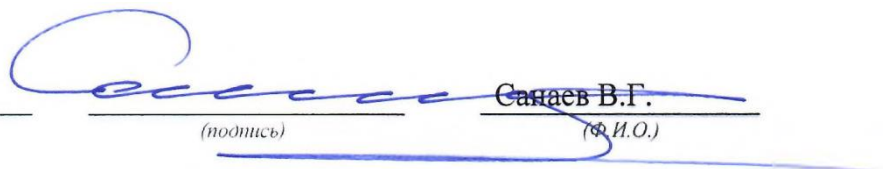
«12» 02. 2019

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Древесиноведение и технологии деревообработки» (ЛТ8-МФ)

Протокол № 8 от «15» 02. 2019 г.

Заведующий кафедрой, д.т.н.,  
профессор

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Санаев В.Г.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета Факультета лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства

Протокол № 03/0319 от «01» 03. 2019 г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Быковский М.А.

(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)

Шевляков А.А.

(Ф.И.О.)

«29» 04. 2019 г.

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	
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 .....	7
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	8
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
3.1. Тематический план .....	9
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем .....	10
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....	10
3.2.2. Практические занятия .....	11
3.2.3. Лабораторные работы .....	11
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий .....	11
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	12
3.3.1. Расчетно-графические работы .....	12
3.3.2. Рефераты .....	12
3.3.3. Контрольные работы .....	12
3.3.4. Другие виды самостоятельной работы .....	13
3.3.5. 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 .....	14
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
5.1. Рекомендуемая литература .....	15
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	56
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся .....	15
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 .....	16
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	17
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ .....	21
ПРИЛОЖЕНИЯ	

**Выписка из ОПОП ВО** по направлению подготовки 35.04.02 «Технологические машины и оборудование», направленности подготовки «Машины и оборудование в деревообрабатывающем производстве» для учебной дисциплины «Модифицирование древесины»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
<b>Б1.В.10</b>	<p style="text-align: center;"><b>Модифицирование древесины</b></p> <p>Введение. Физические и химические методы модифицирования древесины: термомеханический, механохимический, термохимический, радиационно-химический. Основы теории переноса, теплоты и массы вещества в капиллярно-пористых телах. Моделирование процессов пропитки. Термическое модифицирование древесины. Свойства модифицированной древесины. Применение модифицированной древесины.</p>	<b>108</b>

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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Модифицирование древесины» является теоретическая и проактическая подготовка студентов в области современных методов и средств модифицирования древесины, направленных на улучшение ее эксплуатационных свойств: прочности, жесткости, формоустойчивости, огнестойкости, долговечности. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний, умений и навыков о закономерностях протекания технологических процессов модифицирования древесины и ознакомление с используемым оборудованием.

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

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен использовать технические средства и методы для измерения основных параметров технологических, транспортных и логистических процессов, свойств исходных материалов и готовой продукции	ПК-3.1. Знает методы, технологии и инструменты для измерения основных параметров производственных процессов, свойств и показателей качества исходных материалов и готовой продукции, показатели качества выпускаемой продукции; виды брака, дефектов продукции и способы их устранения, показатели физико-механических свойств используемого сырья, полуфабрикатов, готовых изделий и методы их определения
	ПК-3.2. Умеет определять показатели контрольных параметров производственных процессов, свойств и показателей качества исходных материалов и готовой продукции; пользоваться контрольно-измерительным инструментом для определения контрольных параметров, использовать измерительный инструмент (в том числе, штангенциркуль, предельные калибры, металлическую линейку, мерную вилку и др.) для замеров линейных, угловых размеров и других параметров, проводить испытания исходных материалов и готовой продукции, оценивать качество исходных материалов и готовой продукции, составлять отчетную техническую документацию по оценке качества
	ПК-3.3. Определяет контрольные параметры технологических процессов, оценивает качество сырья, исходных материалов и готовой продукции, осуществляет входной, межоперационный и выходной контроль сырья, исходных материалов и готовой продукции
ПК-4. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области лесозаготовок и деревопереработки	ПК-4.1. Знает современные цифровые технологии поиска и обработки информации
	ПК-4.2. Умеет работать с информацией из различных источников, применять методы анализа научно-технической информации
	ПК-4.3. Обладает навыками составлять аналитический обзор научно-технической информации в области лесозаготовок и деревопереработки

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1. Знает методы, технологии и инструменты для измерения основных параметров производственных процессов,	Знать: – инструменты и приборы для измерения параметров процессов модифицирования древесины;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
свойств и показателей качества исходных материалов и готовой продукции, показатели качества выпускаемой продукции; виды брака, дефектов продукции и способы их устранения, показатели физико-механических свойств используемого сырья, полуфабрикатов, готовых изделий и методы их определения	– технологические параметры процессов модифицирования древесины
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценивать качество древесины, подвергающейся модифицированию;</li> <li>– Определять дефекты сушки и пропитки древесины</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками оценки качества модифицирования древесины</li> </ul>
ПК-3.2. Умеет определять показатели контрольных параметров производственных процессов, свойств и показателей качества исходных материалов и готовой продукции; пользоваться контрольно-измерительным инструментом для определения контрольных параметров, использовать измерительный инструмент (в том числе, штангенциркуль, предельные калибры, металлическую линейку, мерную вилку и др.) для замеров линейных, угловых размеров и других параметров, проводить испытания исходных материалов и готовой продукции, оценивать качество исходных материалов и готовой продукции, составлять отчетную техническую документацию по оценке качества	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свойства древесины, влияющие на характер протекания процессов модифицирования древесины;</li> <li>– показатели качества сушки и пропитки древесины</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться контрольно-измерительными инструментами для определения контрольных параметров процессов модифицирования древесины</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой определения контрольных параметров различных технологических процессов модифицирования древесины</li> </ul>
ПК-3.3. Определяет контрольные параметры технологических процессов, оценивает качество сырья, исходных материалов и готовой продукции, осуществляет входной, межоперационный и выходной контроль сырья, исходных материалов и готовой продукции	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показатели качества древесного сырья;</li> <li>– показатели качества модифицирования древесины</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять недопустимые пороки и определять качество древесного сырья;</li> <li>– определять показатели качества модифицирования древесины</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой проведения входного контроля древесного сырья, предназначенного модифицирования</li> </ul>
ПК-4.1. Знает современные цифровые технологии поиска и обработки информации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– поисковые системы, позволяющие оперативно находить необходимую информацию</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять поисковые системы для сбора и анализа информации о свойствах и применении древесины различных пород</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения специализированных поисковых систем для поиска публикаций по научно-технической</li> </ul>
ПК-4.2. Умеет работать с информацией из различных источников, применять методы анализа научно-технической информации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– как по библиографическим спискам в научных статьях находить и искать публикации по требуемой тематике</li> </ul>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Уметь: – с помощью ключевых слов, используя поисковые системы, находить публикации на заданную тему
	Владеть: – навыками сбора и обобщения собранных из различных источников данных
ПК-4.3. Обладает навыками составлять аналитический обзор научно-технической информации в области лесозаготовок и деревопереработки	Знать: – основные принципы составления аналитических обзоров научно-технической информации по заданной теме
	Уметь: – отбирать информацию для аналитического обзора по конкретной научно-технической тематике
	Владеть: – навыками составления аналитических обзоров научно-технической информации в области модифицирования древесины

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в дисциплины по выбору вариативной части Блока 1.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Древесиноведение»; «Физика древесины»; «Тепловая обработка, сушка древесины», «Технология и оборудование защитной обработки древесины».

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 3 з.е., в академических часах – 108 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестр
	всего	в том числе в инновационных формах	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>108</b>	-	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	18	6	18
Практические занятия (Пз)	18	-	18
Лабораторные работы (Лр)	18	-	18
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>54</b>	-	<b>54</b>
Проработка прослушанных лекций (Л), изучение рекомендуемой литературы - 9	4	-	4
Подготовка к практическим занятиям (Пз) -9	4	-	4
Подготовка к лабораторным работам (Лр) - 5	10	-	10
Выполнение расчетно-графических работ (РГР)	36	-	36
Написание рефератов (Р)	-	-	-
Проведение других видов самостоятельной работы (Др)	-	-	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>3</b>	-	<b>3</b>



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел дисциплины	Формируемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа обучающегося и вид оценочных средств контроля текущей успеваемости			Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз (С)	№ Лр	№ РГР	№ Р	№ Кр	
1	Введение. Механические, теплофизические и эксплуатационные свойства древесины.	ПК-3; ПК-4	2	1	1,2	-	-	-	-
2	Тепломассоперенос в древесине при ее сушке и пропитке	ПК-3; ПК-4	4	2	1,2	-	-	-	-
3	Термомеханическое и механохимическое модифицирование древесины.	ПК-3; ПК-4	3	3	3,4	1	-	-	12/20
4	Термохимическое и радиационно-химическое модифицирование древесины.	ПК-3; ПК-4	3	4	3,4	2	-	-	12/20
5	Технологии и оборудование для пропитки и сушки древесины	ПК-3; ПК-4	2	3,4	-	-	-	-	18/30
6	Термическое модифицирование древесины.	ПК-3; ПК-4	4	6	5	3	-	-	18/30
Текущий контроль результатов обучения в 3 семестре - ИТОГО									60/100
Промежуточная аттестация (зачет)									-
<b>ИТОГО</b>									<b>60/100</b>

Распределение часов контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, сроки выдачи заданий, их выполнения и контроля текущей успеваемости обучающихся по всем видам запланированных работ, формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, а также формирование планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС или их элементов) по неделям семестра представлены в учебно-методических картах дисциплины и графиках учебного процесса по ней, которые сформированы как отдельные документы, являются приложениями к рабочей программе и структурно входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

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

На контактную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 54 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

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

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

№Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
1	<b>Раздел 1. Введение. Механические и теплофизические свойства древесины.</b> Структурные характеристики древесины: плотность базисная, при данной влажности, в абсолютно сухом состоянии; объемная и поверхностная пористость, удельная поверхность, проницаемость, массопроводность. Физические свойства: влажность, гигроскопичность, усушка и разбухание. Теплофизические свойства древесины: теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность, теплота сгорания. Состав и химические свойства древесины.	2
2	<b>Раздел 2. Тепломассоперенос в древесине при ее сушке и пропитке.</b> Нестационарный перенос теплоты и массы. Внешняя задача тепло- и массопереноса. Законы Фурье, Фика и Ньютона. Дифференциальные уравнения конвективного массообмена, конвективного теплообмена и движения вязкой жидкости. Краевые условия. Пограничный слой. Внутренняя задачи тепло- и массопереноса. Дифференциальные уравнения теплопроводности и массопроводности.	4
3	<b>Раздел 3. Термомеханическое и механохимическое модифицирование древесины.</b> Модифицирование предварительно нагретой, пропаренной сухой или наполненной древесины уплотнением с последующей термообработкой. Модифицирование древесины уплотнением с предварительной или одновременной пластификацией ее аммиаком или карбамидом и последующей термообработкой. Нагрев сухой древесины. Пропаривание сухой древесины. Уплотнение древесины прессованием. Свойства модифицированной древесины. Моделирование и оптимизация технологических процессов.	3
4	<b>Раздел 4. Термохимическое и радиационно-химическое модифицирование древесины.</b> Мономеры, олигомеры и смол, используемые для пропитки древесины при модифицировании. Пропитка мономерами, олигомерами, смолами древесины при модифицировании. Использование термообработки для полимеризации или поликонденсации модификатора в древесине. Применение ионизирующего излучения для полимеризации или поликонденсации модификатора в древесине.	3

№Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
5	<b>Раздел 5. Технологии и оборудование для пропитки и сушки древесины.</b> Методы глубокой пропитки сухой и сырой древесины: капиллярная пропитка, диффузионная пропитка, пропитка под давлением. Моделирование процесса пропитки. Расчет и оптимизация процессов пропитки древесины. Оборудование для пропитки древесины. Основные способы тепловой обработки и сушки древесины. Варианты конвективной сушки. Кинетика и динамика конвективной сушки. Особенности сушки пропитанной древесины. Тепловой баланс при сушке. Специальные способы сушки древесины.	2
6	<b>Раздел 6. Термическое модифицирование древесины.</b> Технология и оборудование для обработки древесины в атмосфере водяного пара. Технология и оборудование для обработки древесины в среде инертного газа. Технология и оборудование для обработки древесины в органических маслах. Физико-механические, эксплуатационные и экологические свойства термически модифицированной древесины. Области применения термически модифицированной древесины. Экономическая эффективность термического модифицирования древесины.	4

### 3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) – 18 ЧАСОВ

Проводится 9 практических занятий по следующим темам:

№ ПЗ(С)	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Определение показателей теплофизических свойств древесины.	2	1	Устный опрос
2	Расчет полей температуры, влажности в древесине при сушке и пропитке.	2	2	Устный опрос
3	Анализ процессов термомеханического и механохимического модифицирования древесины.	4	3	Устный опрос
4	Анализ процессов термохимического и радиационно-химического модифицирования древесины.	4	4	Устный опрос
5	Расчет процессов пропитки древесины.	2	5	Устный опрос
6	Анализ процессов термического модифицирования древесины.	4	6	Устный опрос

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

Проводится 5 лабораторных работ по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Определение показателей физических свойств модифицированной древесины	4	1	Письменное тестирование
2	Определение показателей механических свойств модифицированной древесины	2	1	Письменное тестирование

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
3	Пропитка древесины модификаторами	4	5	Письменное тестирование
4	Исследование биологической стойкости модифицированной древесины	4	3,4, 6	Письменное тестирование
5	Оценка эксплуатационных свойств модифицированной древесины	4	3,4,6	Письменное тестирование

### 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 – 54 часа.

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

1. Проработку прослушанных лекций, изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку – 4 часа.
2. Подготовку к практическим занятиям – 4 часов.
3. Подготовку к лабораторным работам – 10 часов.
4. Выполнение расчетно-графических работ – 36 часов.

#### 3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ – 36 ЧАСОВ

Выполняются 3 расчетно-графические работы.

№ п/п	Тема	Объем часов	Раздел дисциплины
1	Показатели свойств и применение термомеханически и механохимически модифицированной древесины	12	1,3
2	Показатели свойств и применение термохимически и радиационно-химически модифицированной древесины	12	1,4
3	Показатели свойств и применение термически модифицированной древесины	12	1,6

#### 3.3.2. РЕФЕРАТЫ (Р) – 0 ЧАСОВ

Выполнение рефератов рабочей программой не предусмотрено.

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

Выполнение контрольных работ рабочей программой не предусмотрено.

### **3.3.4. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 0 ЧАСОВ**

Другие виды самостоятельной работы рабочей программой не предусмотрены.

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

Курсовой проект или курсовая работа рабочей программой не предусмотрены.

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

Распределение часов контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, сроки выдачи заданий, их выполнения и контроля текущей успеваемости обучающихся по всем видам запланированных работ, формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, а также формирование планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) по неделям семестра представлены в учебно-методических картах дисциплины и графиках учебного процесса по ней, которые сформированы как отдельные документы, являются приложениями к рабочей программе и структурно входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам контактной работы 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, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

##### 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	Защита Лр 1 и Лр 2	ПК-3, ПК-4	9/11
2	2	Устный опрос	ПК-3, ПК-4	7/10
3	3	Защита Лр 3, Лр 4, Лр 6, РГР 1	ПК-3, ПК-4	12/25
4	4	Защита Лр 3, Лр 4, Лр 6, РГР 2	ПК-3, ПК-4	12/20
5	5	Защита Лр 6	ПК-3, ПК-4	8/12
6	6	Защита Лр 3, Лр 4, Лр 6, РГР 3	ПК-3, ПК-4	12/22
<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.)
2	1 - 6	Зачет	да	<b>18/30</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	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Уголев Б.Н. Древесиноведение и лесное товароведение: учебник для вузов. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. 351 с.
2. Обливин А.Н., Прокофьев Н.С., Киприянов А.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. – М.: МГУЛ, 2010. – 624 с.
3. Расев А.И. Тепловая обработка и сушка древесины: учебник. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009.– 360 с.
4. Шамаев В.А. Химико-механическое модифицирование древесины / В.А. Шамаев. – Воронеж: ВГЛТА, 2003. – 260 с.
5. Расев А.И., Косарин А.А., Красухина Л.П. Технология и оборудование защитной обработки древесины: учебник для вузов. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2010.. 190 с.
6. Справочник ThermoWood®. Финская Ассоциация Термообработки Древесины. Хельсинки Финляндия. 08.04.2003.

Дополнительная литература:

7. Шамаев В.А. Модификация древесины / В.А. Шамаев. – М.: Экология, 1990. – 126 с.
8. Расев А.И. Сушка древесины: учебное пособие. – С. Петербург: Издательство «ЛАНЬ» 2010. – 360 с.

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

9. Диффузионная пропитка древесины: Учебное пособие. / Курышов Г.Н., Красухина Л.П., Скуратов Н.В., Косарин А.А. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2014. - 16 с.
10. Пропитка древесины под действием капиллярного давления: Учебное пособие. / Косарин А.А., Курышов Г.Н., Скуратов Н.В., Красухина Л.П. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2014. – 18 с.
11. Пропитка древесины способом ВАДВ: учеб. пособие. / Скуратов Н.В., Красухина Л.П., Косарин А.А., Курышов Г.Н. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. – 20 с.
12. Нагревание древесины, /Скуратов Н.В./ методические указания. – М.:ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2008.–24 с.

#### 5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТы, каталоги оборудования: насосы, автоклавы, сушильные установки, теплообменники, трубопроводы, запорная и регулирующая арматура.

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

1. www.lesindustry.ru
2. www.lesprominform.ru
3. www.promwood.com
4. www.sawwood.ru
5. www.elibrary.ru
6. www.lesshop.ru.
7. www.woodline74.ru

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 контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

#### **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	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	1-6	Л, Пз
2	Электронный каталог библиотеки МГУЛ	1-6	Л, Пз
3	Мультимедийный лекционный курс	1-6	Л, Пз, Лр
4	Учебные плакаты	1,6	Л, Пз, Лр

#### **5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ**

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

№ п/п	Раздаточный материал	Раздел дисциплины	Вид аудиторных занятий
1	Графики, диаграммы, схемы	1,2,5	Пз
2	СНиПы, ГОСТы	1,2,5	Пз

#### **5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ВСЕМУ КУРСУ**

При проведении промежуточного контроля для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Механические свойства древесины.



2. Теплофизические свойства древесины.
3. Влияние анизотропии на свойства древесины.
4. Состав и химические свойства древесины.
5. Нестационарный перенос теплоты и массы.
6. Закон Фурье и его следствия.
7. Закон Фике и его следствия.
8. Закон Ньютона и его следствия.
9. Дифференциальные уравнения теплопроводности.
10. Дифференциальные уравнения массопроводности.
11. Модифицирование предварительно нагретой и пропаренной древесины.
12. Пластификация древесины аммиаком и карбамидом.
13. Термообработка термомеханически модифицированной древесины.
14. Термообработка пластифицированной древесины.
15. Уплотнение древесины прессованием и распрессовка.
16. Свойства термомеханически модифицированной древесины.
17. Свойства механохимически модифицированной древесины.
18. Мономеры, олигомеры и смол, используемые при модифицировании.
19. Термохимическое модифицирование древесины.
20. Радиационно-химическое модифицирование древесины.
21. Использование термообработки для полимеризации или поликонденсации модификатора в древесине.
22. Применение ионизирующего излучения для полимеризации или поликонденсации модификатора в древесине.
23. Методы пропитки древесины, используемые при модифицировании.
24. Оборудование, используемое для пропитки древесины при модифицировании.
25. Показатели качества пропитки древесины.
26. Основные способы тепловой обработки древесины при модифицировании.
27. Основные способы сушки древесины при модифицировании.
28. Оборудование, используемое для сушки древесины при модифицировании.
29. Кинетика конвективной сушки древесины.
30. Динамика конвективной сушки древесины.
31. Особенности сушки пропитанной древесины.
32. Специальные способы сушки древесины.
33. Технология и оборудование для обработки древесины в атмосфере водяного пара.
34. Технология и оборудование для обработки древесины в среде инертного газа.
35. Технология и оборудование для обработки древесины в органических маслах.
36. Физико-механические свойства термически модифицированной древесины.
37. Эксплуатационные свойства термически модифицированной древесины.
38. Экологические свойства термически модифицированной древесины.
39. Биологическая стойкость термически модифицированной древесины.
40. Области применения термически модифицированной древесины.
41. Экономическая эффективность модифицирования древесины

## 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	Аудитория 1513 – учебная лаборатория	-весы аналитические электронные, -весы технические электронные, -шкафы сушильные лабораторные, -весы циферблатные. -электровлагомеры 4 типов. -термометры лабораторные (ТЛ-4) и технические (ТТ) в ассортименте, -термометры электронные 2ТРМ0, -психрометр аспирационный (типа МВ – 4М) и психрометр универсальный (типа ПБУ-1М), -анемометры крыльчатые и чашечные, электронные, -гигрометр электронный, -измерительное оборудование (рулетки, штангенциркули, микрометры), -микроманометры с трубками Прандтля.	1-9	Лр, Пз
2	Лекционная аудитория	– Мультимедийный проектор, компьютер, плакаты	1 - 9	Л

## 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 бальной 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 – приступать 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 учебно-образовательного 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 освоения 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.