

Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов, оборудование  
и безопасность производств» (ЛТ10)



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

Макуев В.А.

« 29 » апреля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ**  
**ПРОЕКТИРОВАНИИ И ИСПЫТАНИЯХ**  
**ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН И**  
**ОБОРУДОВАНИЯ»**

Направление подготовки  
**15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Направленность подготовки  
**Машины и оборудование в деревообрабатывающем производстве**  
Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения – очная  
Срок освоения – 4 года  
Курс – IV  
Семестр – 7

Трудоемкость дисциплины: – 6 зачетных единиц  
Всего часов – 216 час.  
Из них:  
Контактная работа – 90 час.  
Из них:  
лекций – 36 час.  
лабораторных работ – 36 час.  
практических занятий – 18 час.  
Самостоятельная работа – 90 час.  
Формы промежуточной аттестации:  
Экзамен – 6 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 образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Ст. преподаватель кафедры  
«Автоматизация технологических  
процессов, оборудование и  
безопасность производств»

*(должность, ученая степень, ученое звание)*



*(подпись)*

«28» февраля 2019 г.

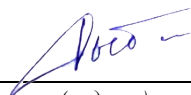
Толчеев А. В.

*(Ф.И.О.)*

Рецензент:

Профессор кафедры «Древесиноведение  
и технологии деревообработки»  
(ЛТ8), д.т.н., проф.

*(должность, ученая степень, ученое звание)*



*(подпись)*

«28» февраля 2019 г.

Б.М. Рыбин

*(Ф.И.О.)*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов, оборудование и безопасность производств» (ЛТ10 МФ)

Протокол № 6 от «28» февраля 2019 г.

Зав. кафедрой, д.т.н., с.н.с.

*(ученая степень, ученое звание)*



*(подпись)*

А.В. Сиротов

*(Ф.И.О.)*

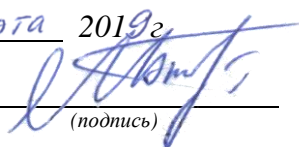
Рабочая программа одобрена на заседании Совета факультета лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства

Протокол № 03/03-19 от «01»

марта 2019 г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*



*(подпись)*

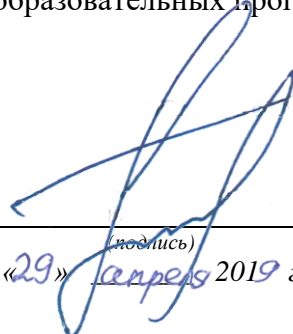
М.А. Быковский

*(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)*

«29» января 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 .....	6
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	6
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
3.1. Тематический план .....	7
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем .....	8
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....	8
3.2.2. Практические занятия .....	9
3.2.3. Лабораторные работы .....	10
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий .....	10
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания .....	11
3.3.2. Рефераты .....	11
3.3.3. Контрольные работы .....	11
3.3.4. Другие виды самостоятельной работы .....	11
3.3.5. Курсовой проект .....	12
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	12
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....	12
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся .....	13
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
5.1. Рекомендуемая литература .....	13
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	13
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся .....	13
5.1.3. Нормативные документы .....	13
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники .....	14
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	14
5.3. Раздаточный материал .....	14
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине .....	15
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	16
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ .....	18
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Карта обеспеченности литературой дисциплины	
График учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	

**Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование» для учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Математическое моделирование при проектировании и испытаниях деревообрабатывающих машин и оборудования»:**

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.В.ДВ.03.01	<p><b>Математическое моделирование при проектировании и испытаниях деревообрабатывающих машин и оборудования</b></p> <p>Виды математических моделей механизмов и методические приемы их построения. Математические модели показателей точности и механизмов позиционирования. Математические модели функциональных механизмов деревообрабатывающего оборудования и методы их решения. Общие вопросы моделирования. Модели станочных процессов обработки древесины. Расчет параметров инструментальных шпинделей. Моделирование процесса подачи обрабатываемого материала. Модели динамических систем исполнительных органов станков. Моделирование гидравлической системы привода станка</p>	216

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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

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

*Производственно-технологическая деятельность:*

– Разработка новых узлов д/о станков.

*Организационно-управленческая деятельность:*

– проведение анализа и оценка производственных и непроизводственных затрат на создание модели проектируемого узла.

*Научно-исследовательская деятельность:*

- использование студентами современных достижений науки и техники, технологических процессов отрасли, при проектировании и эксплуатации машин и оборудовании лесного комплекса.

*Проектно-конструкторская деятельность:*

- формирование навыков использования современных вычислительных средств и программного обеспечения для автоматизированного расчета и проектирования деталей, исполнительных механизмов и элементов конструкций деревообрабатывающих станков;

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

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и профилю 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** - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;

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

**ЗНАТЬ:**

базовые законы механики, используемые при математическом моделировании механических систем деревообрабатывающих станков.

**УМЕТЬ:**

приобретать и корректно интерпретировать различную научно-техническую информацию из различных источников, пригодную для использования в математическом моделировании механических систем деревообрабатывающих станков

**ВЛАДЕТЬ:**

Методологией математического моделирования механических систем.

**ОПК-4** – пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из разных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде.

По компетенции **ОПК-4** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

ценность научно-технической информации связанной с математическим моделированием

**УМЕТЬ:**

представлять результаты расчета по математическим моделям в наиболее

информативном виде,

**ВЛАДЕТЬ:**

современными компьютерными средствами (программными пакетами) для хранения и обработки математических моделей.

**Профессиональные компетенции:**

**ПК-2** – умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

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

**ЗНАТЬ:**

типы математических моделей, правила их составления и применения.

**УМЕТЬ:**

разрабатывать математические модели механических систем деревообрабатывающих станков, пользоваться моделями, разработанными другими людьми.

**ВЛАДЕТЬ:**

в достаточной степени развитым потенциалом творческого переосмысления и переработки математических моделей механических систем деревообрабатывающих станков.

**ПК-4** - способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

По компетенции **ПК-4** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

критерии инновационности технических решений в области деревообработки.

**УМЕТЬ:**

разрабатывать математические модели с прицелом на проработку инновационных аспектов.

**ВЛАДЕТЬ:**

потенциалом к самостоятельной разработке математических моделей инновационных технических решений в деревообрабатывающем машиностроении.

### 1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении математики, информационных технологиях, физике, технической механике.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: проектирование деревообрабатывающего оборудования, теория и конструкция машин и оборудования, автоматизированное проектирование оборудования и инструмента, научные исследования и оптимизация режимов работы оборудования.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 6 з.е., в академических часах – 144 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестр
	всего	в том числе в инновационных формах	7
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>216</b>	-	<b>216</b>

<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>90</b>	<b>-</b>	<b>90</b>
Лекции (Л)	36	-	36
Практические занятия (Пз)	18	-	18
Лабораторные работы (Лр)	36	-	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>90</b>	<b>-</b>	<b>90</b>
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 9	27	-	27
Подготовка к практическим занятиям (Пз) – 9	9	-	9
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 6	18	-	18
Выполнение расчетно-графических работ (РГР)	18	-	18
Написание рефератов (Р)	12	-	12
Подготовка к рубежному контролю (РК)	-	-	-
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	6	-	6
Выполнение курсового проекта (КП)	-	-	-
<b>Подготовка к экзамену:</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>
<b>Форма промежуточной аттестации: Э</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Э</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 (м)	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	№ РК	№ РГР	№ КР	Др часов	
<b>7 семестр</b>										
1	Общие вопросы моделирования.	ОПК-1 ОПК-4	6	-	1	-	-	-	6	12/20
2	Моделирование механизмов в виде кинематических цепей	ПК-2	6	1,2	2,3	-	-	-		

3	Моделирование плоских рычажных механизмов	ПК-2	6	3,4	-	-	1	-	18/30
4	Моделирование колебательных явлений в шпиндельных узлах	ПК-2	6	-	4,5,6,7	-	2	-	
5	Метод конечных элементов	ПК-4	6	-	8	-	-	-	12/20
6	Математические модели прочие	ПК-2	6	5,6,7	9	-	3	-	
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 6 семестре									<b>42/70</b>
Промежуточная аттестация ( <i>Экзамен</i> )									<b>18/30</b>
<b>ИТОГО</b>									<b>60/100</b>

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

На контактную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 72 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 36 часа;
- практические занятия – 18 часов;
- лабораторные работы – 36 часов;

Часы, выделенные по учебному плану на экзамен в общее количество часов на аудиторную работу обучающихся с преподавателем не входят, а выносятся на недели, отведенные на сессии – 36 часов на один экзамен.

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) – 36 ЧАСОВ

№ Л	Раздел ( <i>модуль</i> ) дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	<b>Общие вопросы моделирования.</b> Цель и задачи дисциплины. Роль и место математических моделей в исследованиях и испытаниях современного деревообрабатывающего оборудования. Сущность метода математического моделирования.	2
2	Понятие математической модели. Отличие методов математического моделирования от других методов исследования. Математическая модель физической системы и ее основные.	1
3	Виды математических моделей и методические приемы их построения. Адекватность математической модели исследуемому объекту и методы ее оценки. Идентификация математической модели	1
4	Повторение известных физических законов и соотношений, а также математических методов, применяемых в дисциплине. Основные физические величины и их размерности.	1



№ Л	Раздел (модуль) дисциплины и его содержание	Объем, часов
5	Компьютерные средства математического моделирования механических систем. Составление математической модели с применением инженерного математического программного обеспечения.	1
6	<b>Моделирование механизмов в виде кинематических цепей</b> Расчет параметров кинематических цепей. Определение кинематических и динамических характеристик звеньев. Применение закона сохранения энергии для анализа кинематических цепей.	2
7	Анализ динамики механизма как единого целого. Приведенная сила и крутящий момент. Приведенная масса и момент инерции.	2
8	Составление математической модели механизма в виде кинематической цепи. Анализ полученных результатов.	2
9	<b>Моделирование плоских рычажных механизмов</b> Определение степени свободы рычажного механизма. Структурный анализ рычажных механизмов. Группы Ассура.	2
10	Математическое описание движения групп Ассура.	2
11	Составление математической модели плоского рычажного механизма. Анализ результатов моделирования.	2
12	<b>Моделирование колебательных явлений в шпиндельных узлах.</b> Уравнение гармонических колебаний. Понятие резонанса. Критическая частота вращения вала. Определение критической частоты вращения вала постоянного диаметра, закрепленного в 2-х подшипниковых опорах.	2
13	Определение критической частоты вращения вала переменного диаметра, закрепленного в 2-х подшипниковых опорах. Уравнение оси деформированного вала.	2
14	Крутильные колебания валов. Математическое описание крутильных колебаний для двухмассовой системы.	2
15	<b>Метод конечных элементов.</b> Сущность метода. Матрица жесткости. Вектор сил и перемещений. Система уравнений равновесия МКЭ. Одномерные линейные элементы. Система одномерных линейных элементов.	2
16	Двухмерные линейные конечные элементы и система из них. Плоская система шарнирно закрепленных балок.	2
17	Сплошные треугольные конечные элементы первого порядка и система из них.	2
18	<b>Математические модели прочие</b> Моделирование пневмо и гидропривода.	2
19	Математические модели вероятной погрешности позиционирования рабочих органов автоматизированных станков.	2
20	Математические модели процессов и сил трения в направляющих и подвижных сочленениях	2

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

Проводится 7 практических занятий по следующим темам:

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Расчеты приведенной к штоку массы электрогидравлических механизмов позиционирования в гидрофицированных станках.	2	2	Устный опрос
2	Расчеты вероятной и максимальной погрешностей позиционирования рабочих органов механизмом релейного действия.	2	2	Устный опрос
3	Анализ математической модели кривошипно-шатунного механизма резания лесопильной рамы и построение годографа суммарной возмущающей силы. Определение	3	3	Устный опрос

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
	величины массы и координаты точки приложения противовеса.			
4	Расчет основных параметров механизма подачи ножевого суппорта в лущильном станке с ПУ.	3	3	Устный опрос
5	Определение точностной характеристики позиционной системы программного управления (ПСПУ) форматно-раскроечного станка.	2	6	Устный опрос
6	Составление и анализ математической модели автоматизированного механизма размерной настройки прижимной линейки лущильного станка с ПУ.	3	6	Устный опрос
7	Анализ математической модели электрогидравлического механизма позиционирования импульсно-шагового действия и ее адекватности реальному объекту.	4	6	Устный опрос

### 3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 36 ЧАСОВ

Проводится 9 лабораторных работ по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Составление цикла обработки детали на станках непрерывного и циклического действия. Построение траектории движения режущих элементов.	4	1	Устный опрос
2	Составление модели механизма подачи и определение условий его работоспособности.	4	2	Устный опрос
3	Моделирование процесса разгона и торможения механизма резания станка.	4	2	Устный опрос
4	Расчеты входных величин и фиксированных параметров модели шпиндельного узла.	4	4	Устный опрос
5	Определение масс, моментов инерции, коэффициентов упругости и демпфирования для расчета АФЧХ шпиндельного узла.	4	4	Устный опрос
6	Составление динамической модели шпиндельного узла.	4	4	Устный опрос
7	Расчет и построение амплитудной фазовой частотной характеристики шпиндельного узла.	4	4	Устный опрос
8	Подготовка данных для расчета деталей, механизмов и элементов конструкций с использованием программного обеспечения.	4	5	Устный опрос
9	Построение расчетной схемы и составление модели гидравлического привода деревообрабатывающего станка.	4	6	Устный опрос

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- 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 – 90 часов.

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

- проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 27 часов;
- подготовку к практическим занятиям и(или) семинарам, решение задач и упражнений, выполнение переводов с иностранных языков – 9 часов;
- подготовка к лабораторным работам – 18 часов;
- выполнение расчетно-графических работ – 18 часов;
- написание рефератов – 12 часов;
- выполнение других видов самостоятельной работы – 6 часов;
- подготовка к экзамену – 36 часов.

### 3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ – 18 ЧАСОВ

Выполняются 3 расчетно-графические работы по следующим темам:

№ РГР (Дз)	Тема расчетно-графической работы и(или) домашнего задания	Объем, часов
1	Расчет возмущающей силы инерции, построение годографа этой силы и определение величины допускаемой массы противовеса.	6
2	Математическое моделирование автоматизированного механизма размерной настройки прижимной линейки лущильного станка с ПУ и определение параметров его сервопривода.	6
3	Математическая модель технологической операции обработки древесины. Построение траектории движения резца (зубьев), диаграммы сил и мощности резания.	6

### 3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 12 ЧАСОВ

Выполняются 2 реферат(а). Рекомендуются следующие темы рефератов:

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем, часов	Раздел дисциплины
1	Виды моделей. Связь основополагающих физических и формальных математических законов с практическими проблемами, возникающими в производственной деятельности инженера. Понятие о математической модели.	6	1
2	Теоретические исследования. Математическая модель физической системы и её основные свойства. Адекватность математической модели и методы её оценки. Идентификация математической модели.	6	1

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

Контрольные работы рабочей программой не предусмотрены

### 3.3.4. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 6 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.

### 3.3.5. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) – 0 ЧАСОВ

Курсовой проект или курсовая работа рабочей программой не предусмотрены.

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

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторной 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 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	Разделы дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1	Защита лабораторной работы №1	ОПК-1, ОПК-4	2/3
2	1	Защита реферата №1	ОПК-1, ОПК-4	1/2
3	1	Защита реферата №1	ОПК-1, ОПК-4	1/3
4	2	Защита лабораторной работы №2	ОПК-1, ОПК-4	2/3
5	2	Защита лабораторной работы №3	ОПК-1, ОПК-4	2/3
6	2	Оперативный разбор практической работы №1	ОПК-1, ОПК-4	2/3
7	2	Оперативный разбор практической работы №2	ОПК-1, ОПК-4	2/3
		<b>Всего за модуль</b>		12/20
8	3	Защита расчетно-графической работы №1	ПК-2	3/5
9	4	Защита расчетно-графической работы №2	ПК-2	3/5
10	3	Оперативный разбор практической работы №3	ПК-2	1/2
11	3	Оперативный разбор практической работы №4	ПК-2	1/2
12	4	Защита лабораторной работы №4	ПК-2	3/4
13	4	Защита лабораторной работы №5	ПК-2	2/4
14	4	Защита лабораторной работы №6	ПК-2	3/4
15	4	Защита лабораторной работы №7	ПК-2	2/4
		<b>Всего за модуль</b>		18/30
16	6	Защита расчетно-графической работы №3	ПК-2	
17	5	Защита лабораторной работы №8	ПК-4	
18	6	Защита лабораторной работы №9	ПК-2	
19	6	Оперативный разбор практической работы №5	ПК-2	
20	6	Оперативный разбор практической работы №6	ПК-2	

№ п/п	Разделы дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
21	6	Оперативный разбор практической работы №7	ПК-2	
		<b>Всего за модуль</b>		12/20
<b>Итого:</b>				<b>42/70</b>

#### 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.)
7	1-6	Экзамен (Э)	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. Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б. А. Горлач, В. Г. Шахов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103190> (дата обращения: 16.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

###### Дополнительная литература:

2. Кузнецов, В. М. Расчет функциональных механизмов и параметров автоматизированного деревообрабатывающего оборудования [Текст] / В.М. Кузнецов // Учебно-методическое пособие.— М.: МГУЛ, 2005.— 50 с.

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

3. Коротков В.И. Моделирование при проектировании деревообрабатывающего оборудования. - МГУЛ.: 2004.-106с.

4. Кузнецов, В. М. Расчёт функциональных механизмов и производительности двойного ленточно-пильного станка с программным управлением [Текст] / В. М. Кузнецов // Учебно-методическое пособие.— М.: МГУЛ, 2002.— 42 с.

### 5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные документы рабочей программой не предусмотрены.

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

1. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
2. <http://bkr.mgul.ac.ru/MarcWeb/> – Электронный каталог библиотеки МГУЛ.
3. <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 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» (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 – 6	Л, Пз
2	Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 – 6	Л, Пз
3	Электронный каталог библиотеки МГУЛ (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 – 6	Л, Пз
4	Электронная образовательная среда МФ (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ)	1 – 6	Л, Пз

### 5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Раздаточный материал при изучении дисциплины не используется.

#### 5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

##### 7 семестр

1. Что называется математической моделью физической системы?
2. В чем заключается математическое моделирование?
3. Назовите основные виды математических моделей, изучаемых в данной дисциплине.
4. Как устанавливается адекватность математической модели физическому оригиналу?
5. Перечислите основные показатели качества ПСПУ.
6. Как задаются величина и скорость перемещения в счетно-импульсных ПСПУ?
7. Что называется погрешностью позиционирования?
8. Что называется «повторяемостью» позиционирования?
9. Приведите общую модель вероятной погрешности позиционирования.
10. Как определяются величина вероятной и наибольшей погрешности позиционирования?
11. Как определяется систематическая ошибка в определенной точке координатной оси?
12. Чем отличаются системы позиционирования с абсолютным и относительным отсчетом координат?
13. Приведите математическую модель вероятной погрешности позиционирования рабочего органа системы релейного действия.
14. Как определить наибольший и наименьший разброс выбега перемещаемого рабочего органа?
15. Как определить допускаемую скорость медленного подвода рабочего органа к заданному положению?
16. Приведите расходную характеристику дросселирующего гидрораспределителя с нулевым перекрытием кромок.
17. Приведите зависимость силы трения в направляющих от скорости перемещения.
18. Чем трение покоя отличается от трения движения?
19. Приведите график разрывной функции силы трения от скорости.
20. Как определить величину приведенной массы жидкости в трубопроводе?
21. Чем определяется дискретность хода штока многопоршневого гидропозиционера?
22. Чем определяется число возможных положений выходного штока многопоршневого гидропозиционера?
23. Как ход, скорость и ускорение пильной рамки зависят от угла поворота кривошипа?
24. Как изменяются скорость и ускорение пильной рамки в ВМТ и НМТ?
25. Как зависит между собой установившаяся скорость и ускорение при трапецеидальном законе?
26. Как зависит величина перемещения прижимной линейки от угла поворота эксцентрикового вала?
27. Как изменяются угловая скорость и угловое ускорение в механизме настройки прижимной линейки?
28. Как определяются динамический и статический моменты нагрузки, приведенные к ротору исполнительного двигателя?
29. Построение траектории движения зуба при цилиндрическом фрезеровании.
30. Моделирование механических систем методом конечных элементов.
31. Структура цикла обработки деталей на станке непрерывного действия.
32. Структура цикла обработки детали на станке циклического действия.

33. Нагрузочные диаграммы исполнительных механизмов станков непрерывного и циклического действия.
34. Целевая функция и критерии оптимизации параметров инструментального шпинделя.
35. Внешние и внутренние параметры и управляемые переменные модели инструментального шпинделя.
36. Условия работоспособности инструментального шпинделя.
37. Методы поиска оптимального межопорного расстояния шпиндельного узла с консольным креплением инструмента.
38. Способы подачи материала в станок. Условия работоспособности непрерывной подачи индивидуально каждой детали и подачи проталкиванием последующей заготовкой.
39. Математическая модель крутильных колебаний механизма резания.
40. Математическая модель переходного процесса привода рабочего органа.
41. Моделирование конструкции инструментального шпинделя набором типовых переходных матриц участков.
42. Внешние, внутренние и выходные параметры модели расчета амплитудной фазово-частотной характеристики (АФЧХ) инструментального шпинделя.
43. Критерии оценки виброустойчивости динамической системы.
44. Модель изгибных колебаний вала.
45. Расчетная схема и математическая модель динамической системы цепной структуры.
46. Расчетная схема и математическая модель динамической системы разветвленной древовидной структуры.
47. Способ упрощения и снижения размерности сложной многомассовой динамической системы.
48. Программное обеспечение для расчета деталей, механизмов и элементов конструкций проектируемого станка.
49. Разновидности систем управления исполнительными механизмами станка.
50. Моделирование крутильных колебаний механизма позиционирования.
51. Влияние зазоров, зон нечувствительности и демпфирования на точность позиционирования рабочего органа станка.
52. Параметры гидравлической системы привода гидроцилиндром. Структурная схема элементов математической модели привода.
53. Моделирование динамических характеристик привода рабочего органа гидроцилиндром.
54. Причины и характер возмущающих нагрузок в механизме резания.
55. Математическая модель разгона рабочего органа станка.
56. Математическая модель торможения рабочего органа станка.

## 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	1307	Аудитория, оснащенная персональными компьютерами на рабочих местах преподавателя и студентов с установленным инженерно-математическим ПО.	1 - 6	Пз, Лр



## 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 конспекта. 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 завершенный 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.