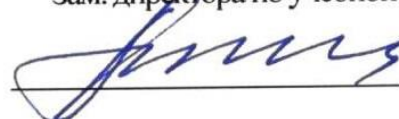


Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства  
Кафедра «Химия и химические технологии в лесном комплексе» (ЛТ-9)

«УТВЕРЖДАЮ»

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

 Макуев В.А.

« 29 » апреля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОЧИСТКА И РЕКУПЕРАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ**  
**ВЫБРОСОВ»**

Направление подготовки

**18.03.01. «Химическая технология»**

Направленность подготовки

**Химическая технология переработки древесины**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения – очная  
Срок обучения – 4 года  
Курс – IV  
Семестр – 8

Трудоемкость дисциплины: – 3 зачетные единицы  
Всего часов – 108 час.  
Из них:  
Аудиторных – 54 час.  
Из них:  
лекций – 18 час.  
лабораторных работ – 36 час.  
Самостоятельная работа – 18 час.  
Подготовка к экзамену – 36 час.  
Виды промежуточного контроля:  
экзамен – 8 семестр


Мытищи, 2019 г.

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

Автор:

Старший преподаватель кафедры  
«Химия и химические технологии в  
лесном комплексе»

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

  
« 18 » сентября 2019 г.  
*(подпись)*


Ю.В.Сердюкова

*(Ф.И.О.)*

Рецензент:

Доцент кафедры  
«Древесиноведение и технологии  
деревообработки», к.т.н.

*(ученая степень, ученое звание)*

  
« 18 » сентября 2019 г.  
*(подпись)*

Г.А.Горбачева

*(Ф.И.О.)*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе» (ЛТ9)

Протокол № 7.1 от « 18 » сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой «Химия и химические технологии в лесном комплексе»

к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*

А.Н. Зарубина

*(Ф.И.О.)*

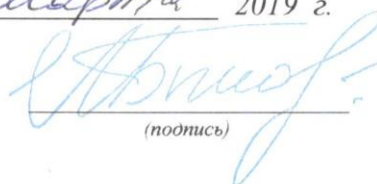
Рабочая программа одобрена на заседании Совета факультета лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства

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

Декан факультета,

к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*

М.А. Быковский

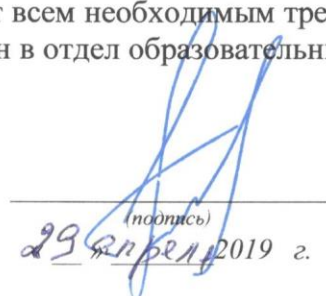
*(Ф.И.О.)*

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)*

  
« 29 » апреля 2019 г.  
*(подпись)*

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 .....	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
3.1. Тематический план .....	8
3.2. Учебно-методическое обеспечение для аудиторной работы обучающихся с преподавателем .....	8
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....	9
3.2.2. Практические занятия .....	10
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 .....	11
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания .....	12
3.3.2. Рефераты .....	12
3.3.3. Контрольные работы .....	12
3.3.4. Рубежный контроль .....	12
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы .....	12
3.3.6. Курсовая работа .....	12
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	12
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....	13
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся .....	14
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
5.1. Рекомендуемая литература .....	15
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	15
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся .....	15
5.1.3. Нормативные документы .....	15
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники .....	15
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	15
5.3. Раздаточный материал .....	16
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине .....	16
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	18
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ .....	22

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленности подготовки «Химическая технология переработки древесины» для учебной дисциплины (модуля) «Очистка и рекуперация промышленных выбросов» в соответствии с учебным планом»:

Индекс	Наименование дисциплины (модуля) и ее (его) основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.В.10 8 семестр	<p style="text-align: center;"><b>Очистка и рекуперация промышленных выбросов</b></p> <p><b>Введение.</b> Понятия очистка, рекуперация промышленных выбросов, утилизация отходов. Основные цели и задачи процессов. Основные направления природоохранной работы на предприятии. Принципы нормирования показателей, лимитирующих содержание загрязняющих веществ.</p> <p><b>Санитарная охрана водоемов и очистка сточных вод.</b> Классификация сточных вод предприятия по способу образования. Характеристика сточных вод ЦБП, гидролизной промышленности, производства древесных плит. Системы очистки воды на предприятиях ЛПК. Трансформация загрязняющих веществ в природных водоемах.</p> <p>Классификация способов очистки сточных вод. Процессы и устройства механической очистки сточных вод. Коагуляция как метод очистки. Сорбционная очистка. Очистка методом флотации. Физико-химические и химические методы очистки. Биологическая очистка сточных вод. Схемы очистки. Обеззараживание сточных вод.</p> <p><b>Санитарная охрана воздушного бассейна, очистка и рекуперация газопылевых выбросов.</b> Естественный состав и основные источники техногенных загрязнений атмосферы. Классификация загрязнений атмосферы. Методы очистки промышленных газовых выбросов от пыли - пылесадительные камеры, циклоны, фильтры, мокрые пылеулавливающие аппараты. Методы очистки промышленных газовых выбросов от газообразных и парообразных загрязнений - абсорбционные и адсорбционные методы. Термическая нейтрализация загрязненных газовых выбросов. Биохимические методы очистки. Рассеивание в атмосфере выбросов промышленных предприятий.</p> <p>Характеристика газопылевых выбросов предприятий ЛПК. Методы регенерации и рекуперации ценных компонентов из промышленных выбросов. Основной критерий их оценки. Утилизация ценных компонентов (жидких, твердых, газообразных) из промышленных выбросов.</p>	108

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

## 1.1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель преподавания курса «Очистка и рекуперация промышленных выбросов», входящего в вариативную часть базовых дисциплин, состоит в освоении знаний по основным разделам данной дисциплины и применении их при решении прикладных задач для обеспечения всесторонней технической подготовки будущего специалиста.

Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний, умений и навыков в области решения задач, связанных с методами очистки и рекуперации промышленных выбросов и стоков, расчетом и проектированием очистных сооружений, использованием химических вспомогательных средств для очистки производственной воды, определением наилучших доступных технологий в области химической переработки древесины с точки зрения безопасности для окружающей среды.

## 1.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

*Производственно-технологическая деятельность:*

- Эксплуатация технологического оборудования по очистке промышленных выбросов на предприятиях по переработке растительной биомассы.

*Научно-исследовательская деятельность:*

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области очистки промышленных выбросов на предприятиях по переработке растительной биомассы;
- проведение научно-технических экспериментов в области очистки промышленных выбросов на предприятиях по переработке растительной биомассы по заданным методикам, обработка и анализ результатов.

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

**Профессиональные компетенции:**

**ПК-4** – способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

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

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

По компетенциям **ПК-4**, **ПК-20** в результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- об экологических задачах в производстве целлюлозных композиционных материалов и других продуктов химической переработки древесины;
- теоретические основы технологии очистки промышленных выбросов;
- принципы устройства и работы очистных сооружений;

**УМЕТЬ:**

- выявлять основные источники загрязнений в технологии химической переработки древесины;
- определять последовательность очистки газов и сточных вод в зависимости от вида выпускаемой продукции и характера производства;
- определять основные параметры работы очистной аппаратуры и сооружений;
- подбирать по каталогу очистное оборудование;

**ВЛАДЕТЬ:**

- принципами и методами определения характеристик промышленных выбросов;
- методами составления технологических схем комбинированной очистки стоков и выбросов;
- приемами постановки инженерных задач для решения вопросов снижения количества промышленных выбросов;
- методами определения наиболее эффективных способов очистки и рекуперации выбросов конкретных производств;
- методами лабораторного определения показателей качества сточных вод и выбросов.

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

Данная дисциплина входит в дисциплины по выбору вариативной части. Изучение курса базируется на знаниях, полученных при освоении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Химия древесины и синтетических полимеров», «Химические реакторы», «Процессы и аппараты химической технологии», «ХВС в производстве ЦКМ», «Оборудование предприятий по производству целлюлозных композиционных материалов».

Полученные при изучении данной дисциплины знания будут использоваться при изучении дисциплин «Технология производства бумаги и картона», «Очистка и рекуперация промышленных выбросов», «Технология получения и переработки целлюлозных композиционных материалов», «Лабораторный практикум», а также при написании выпускной квалификационной работы.

## 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	8
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>108</b>	–	<b>108</b>
<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>54</b>	<b>16</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	18	10	18
Лабораторные работы (Лр)	36	6	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>18</b>	–	<b>18</b>
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 9	4	–	4
Подготовка к лабораторным работам (Лр) - 5	10	–	10
Подготовка к контрольным работам (Кр) – 0	-	–	-
Написание рефератов (Р) – 1	3	–	3
Подготовка к рубежному контролю (РК) - 0	-	-	-
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	1	–	1
Подготовка к экзамену	36	-	36
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Э</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	Раздел дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа студента и формы ее контроля					Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ РГР	№ Р	№ Кр	№ РК	Др часов	
<b>8 семестр</b>											
1.	<b>Введение. Общие понятия.</b>	ПК-4, ПК-20		-	1	-		-	-		42/70
2.	<b>Санитарная охрана водоемов и очистка сточных вод</b>	ПК-4, ПК-20		-	2, 3	-	1	-	-	1	
3.	<b>Санитарная охрана воздушного бассейна, очистка и рекуперация газопылевых выбросов.</b>	ПК-4, ПК-20		-	4, 5	-		-	-		
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 8 семестре											42/70
Промежуточная аттестация (экзамен)											18/30
<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 – 54 часа.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 18 часов;
- лабораторные работы – 36 часов.

Часы выделенные по учебному плану на экзамен в общее количество часов на контактную 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) – 18 ЧАСОВ

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
1.	<b>Введение.</b> Понятия очистка, рекуперация промышленных выбросов, утилизация отходов. Основные цели и задачи процессов. Основные направления природоохранной работы на предприятии. Принципы нормирования показателей, лимитирующих содержание загрязняющих веществ.	2



№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
2	<b>Санитарная охрана водоемов и очистка сточных вод.</b> Классификация сточных вод предприятия по способу образования. Характеристика сточных вод ЦБП, гидролизной промышленности, производства древесных плит. Трансформация загрязняющих веществ.	2
3	Классификация способов очистки сточных вод. Процессы и устройства механической очистки сточных вод. Коагуляция как метод очистки. Сорбционная очистка. Очистка методом флотации.	2
4	Физико-химические и химические методы очистки. Биологическая очистка сточных вод. Аэробная, анаэробная очистка. Схемы комбинированной очистки. Обеззараживание сточных вод.	2
5	<b>Санитарная охрана воздушного бассейна, очистка и рекуперация газопылевых выбросов.</b> Естественный состав и основные источники техногенных загрязнений атмосферы. Классификация загрязнений атмосферы.	2
6	Методы очистки промышленных газовых выбросов от пыли - пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, мокрые пылеулавливающие аппараты.	2
7	Методы очистки промышленных газовых выбросов от газообразных и парообразных загрязнений - абсорбционные и адсорбционные методы. Термическая нейтрализация загрязненных газовых выбросов. Биохимические методы очистки.	2
8	Рассеивание в атмосфере выбросов промышленных предприятий. Характеристика газопылевых выбросов предприятий ЛПК.	2
9	Методы регенерации и рекуперации ценных компонентов из промышленных выбросов. Основной критерий их оценки. Утилизация ценных компонентов (жидких, твердых, газообразных) из промышленных выбросов. Основные направления переработки отходов предприятий ЛПК.	2

### 3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) или СЕМИНАРЫ (С) – 0 ЧАСОВ

Практические занятия (семинары) учебным планом не предусмотрены.

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

Выполняется 5 лабораторных работ по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем часов	Часть. раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Определение показателей качества сточной воды	8	1	отчет – лабораторный журнал
2	Определение содержания химических загрязнений в сточных водах целлюлозного завода	6	2	отчет – лабораторный журнал
3	Анализ сточных вод бумажной фабрики	8	2	отчет – лабораторный журнал
4	Определение содержания пыли в воздухе	8	3	отчет – лабораторный журнал
5	Определение содержания формальдегида в воздухе	6	3	отчет – лабораторный журнал

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие интерактивные методы обучения:

- 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 – 18 часов.

1. Изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку (по первоисточникам и рекомендуемой учебной литературе) – 4 часа;
2. Подготовку к лабораторным работам – 10 часа;
3. Написание рефератов – 3 часов.
4. Выполнение других видов самостоятельной работы – 1 час.

Часы выделенные по учебному плану на подготовку к экзамену в общее количество часов на самостоятельную работу обучающихся не входит, 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.

#### 3.3.1 РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ И(ИЛИ) ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (Дз) – 0 ЧАСОВ

Расчетно-графические работы и домашние задания рабочей программой не предусмотрены

#### 3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 3 ЧАСА

Выполняется 1 реферат. Рекомендуются следующие примерные темы рефератов:

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем часов	Раздел дисциплины
1	Основные методы очистки и рекуперации промышленных стоков и выбросов, утилизации отходов.	3	1-3

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

Контрольные работы не предусмотрены.

#### 3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 0 ЧАСОВ

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

#### 3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 1 ЧАС

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

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

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

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

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам 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 РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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 лабораторной работы № 1	ПК-4; ПК-20	6/10
2	2	защита лабораторных работ № 2	ПК-4; ПК-20	6/10
3	2	защита лабораторных работ № 3	ПК-4; ПК-20	6/10
4	3	защита лабораторных работ № 5	ПК-4; ПК-20	6/10
5	3	защита лабораторных работ № 6	ПК-4; ПК-20	6/10
6	1-3	написание и защита реферата № 1	ПК-4; ПК-20	12/17
Посещение занятий				0/3
<b>Всего за модуль</b>				<b>42/70</b>
<b>Экзамен</b>				<b>18/30</b>
<b>Итого в 8 семестре:</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.)
8		Экзамен	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. Химические основы экологии /В.Ю.Орлов и др.: Учебник для высшей школы- М.: Лаборатория знаний, 2018
2. Максимов В.Ф. Очистка и рекуперация промышленных выбросов целлюлозно-бумажного производства/В.Ф.Максимов, И.В.Вольф, О.И.Яковлева, Н.И.Ткаченко – в 2-х т.т.: М. «Лесная промышленность», 1969.

Дополнительная литература

3. Ветошкин А.Г. Технология защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: Учебное пособие.- СПб.: «Лань», 2016. – 304 с.

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

4. Тарасов С.М. Очистка и рекуперация промышленных выбросов. Очистка воды на предприятиях лесопромышленного комплекса: Учебно-методическое пособие, МГУЛ.- М, 2010. – 60 с.

#### 5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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).
4. <http://www.xumuk.ru/>. - образовательный ресурс по химии.

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

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

При изучении данной дисциплины используются следующие информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды, 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 контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	<a href="#">Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 3	Л, Лр
2	<a href="#">Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 3	Л, Лр
3	<a href="#">Электронный каталог библиотеки МГУЛ</a> (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 3	Л, Лр
4	<a href="#">Электронная образовательная среда МФ</a> (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ)	1 - 3	Л, Лр

## 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:

### Раздел 1. Введение. Общие понятия.

1. Влияние загрязняющих веществ на человека и окружающую среду.
2. Понятия очистка, рекуперация промышленных выбросов, утилизация отходов. Основные цели и задачи процессов.
3. Понятия ПДК, ПДС, ПДВ, ЛПВ. Принципы нормирования данных показателей.
4. Основные направления природоохранной работы на предприятии.

### Раздел 2. Санитарная охрана водоемов и очистка сточных вод

5. Основные показатели, характеризующие качество сточных вод предприятия. Факторы, влияющие на количество и качество сточных вод.
6. Классификация сточных вод предприятия по способу образования. Понятия расход сточных вод, норма водоотведения.
7. Характеристика сточных вод ЦБП.
8. Характеристика сточных вод гидролизной промышленности.
9. Характеристика сточных вод производства древесных плит.
10. Системы очистки воды на предприятиях ЛПК.
11. Трансформация загрязняющих веществ в природных водоемах.
12. Классификация способов очистки сточных вод.
13. Процессы и устройства механической очистки сточных вод.
14. Процеживание и фильтрование как методы очистки сточных вод.

- 15 Фильтрация как метод очистки сточных вод
16. Коагуляция как метод очистки сточных вод. Применяемые коагулянты.
17. Сорбционная очистка сточных вод.
18. Флотация как метод очистки сточных вод.
- 19 Физико-химические методы очистки сточных вод. Смешение и нейтрализация сточных вод.
20. Химические методы очистки сточных вод. Окислительно-восстановительные процессы.
21. Биологические способы очистки сточных вод. Схемы очистки.
22. Аэробные системы очистки. Биологические пруды, аэротенки, биофильтры.
23. Обработка и утилизация избыточного ила, образующегося при биологической очистке сточных вод.
24. Анаэробная очистка сточных вод. Преимущества и недостатки данного метода.
25. Обеззараживание сточных вод.

### **Раздел 3. Санитарная охрана воздушного бассейна, очистка и рекуперация газопылевых выбросов.**

26. Естественный состав и основные источники техногенных загрязнений атмосферы.
27. Классификация загрязнений атмосферы.
28. Аэродисперсные системы загрязнений атмосферы.
29. Газообразные вещества и пары, загрязняющие атмосферу.
30. Методы очистки промышленных газовых выбросов от пыли.
31. Пылеосадительные камеры для очистки промышленных выбросов.
32. Циклоны для очистки промышленных выбросов.
33. Фильтры для очистки промышленных выбросов.
34. Мокрые пылеулавливающие аппараты.
35. Методы очистки промышленных газовых выбросов от газообразных и парообразных загрязнений.
36. Абсорбционные методы очистки промышленных газовых выбросов.
37. Адсорбционные очистки промышленных газовых выбросов.
38. Термическая нейтрализация загрязненных газовых выбросов.
39. Биохимические методы очистки промышленных газовых выбросов.
40. Очистка газов от оксидов углерода.
41. Очистка газов от сероводорода.
42. Очистка газов от оксидов серы.
43. Рассеивание в атмосфере выбросов промышленных предприятий.
44. Факторы, влияющие на загрязнение окружающей среды при рассеивании газовых выбросов.
45. Характеристика газопылевых выбросов предприятий ЛПК.
46. Методы регенерации и рекуперации ценных компонентов из промышленных выбросов. Основной критерий их оценки.
47. Термические методы регенерации ценных компонентов из промышленных выбросов.
48. Абсорбционные методы рекуперации ценных компонентов из промышленных выбросов.
49. Утилизация ценных компонентов из промышленных выбросов. Классификация промышленных отходов.
50. Утилизация жидких, твердых, газообразных отходов.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ п/п	Материально-техническое обеспечение практики
1	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория технологических дисциплин) (ГУК – 40)</p> <p>Шкаф вытяжной – 2 шт., шкаф металлический – 2 шт., стол лабораторный СЛР2.11 – 6 шт., стол лабораторный СЛР5.11 – 2 шт., технологические приставки ПР1.11 – 5 шт., дополнительные вторые полки к технологическим приставкам с водой и разетками – 3 шт., дополнительные вторые полки с разд. дверцами - 2 шт., табурет лабораторный – 20 шт, стол преподавателя лабораторный – 1 шт., тумба подкатная лабораторная 400 -3шт., стулья «формат»- 15 шт.кресло престиж – 1 шт.</p> <p>Доска аудиторная для маркеров – 1 шт., ящик для песка – 1шт. Штатив лабораторный – 3шт., мешалка магнитная «Мультист»ПС-11 – 1 шт. сушильный шкаф-1 шт., разрывная машина Р-0,5 у4.2- 2шт., плитка электрическая – 1 шт., разрывная машина РМБ-10-2М-1шт.,машина для испытания бумаги на излом И-0,5 – 2 шт., прибор для испытания бумаги на раздираение РБ- 1 шт.,нож для нарезания образцов бумаги НБ- 1шт.,прибор для определения гладкости - 2 шт., лейкометр Carl Zeiss Jena с эталонами -2 шт.,квadrантные весы – 1шт., весы электрические ВКЛТ-500,прибор для определения степени проклейки- 1шт.,модель химического реактора- 1 шт.</p>

## 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 – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

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

**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 лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (подготовку к контрольным работам, написание рефератов). 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

**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.