

Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства  
Кафедра Технологии и оборудование лесопромышленного производства (ЛТ-4)

«УТВЕРЖДАЮ»

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

 Макуев В.А.

« 29 » апреля 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# “ НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ В ЛЕС- НОМ МАШИНОСТРОЕНИИ И ТЕХНИЧЕСКОМ СЕР- ВИСЕ ”

Направление подготовки

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность подготовки

Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования  
лесного комплекса

Квалификация выпускника  
бакалавр

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

Трудоемкость дисциплины: – 2 зачетные единицы  
Всего часов – 72 час.  
Из них:  
Аудиторная работа – 36 час.  
Из них:  
лекций – 24 час.  
практических занятий – 12 час.  
Самостоятельная работа – 36 час.  
Формы промежуточной аттестации:  
зачет – 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:

Доцент кафедры Технология и оборудование лесопромышленного производства, к.т.н.

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*  
« 26 » 02 2019 г.


М.И. Голубев

*(Ф.И.О.)*

Рецензент:

Профессор кафедры Автоматизация технологических процессов, оборудование и безопасность производств, д.т.н.

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*  
« 26 » 02 2019 г.

А.В. Сиротов

*(Ф.И.О.)*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология и оборудование лесопромышленного производства» (ЛП-4)

Протокол № 7 от « 26 » 02 2019 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*

М.А. Быковский

*(Ф.И.О.)*

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

Протокол № 63-19 от « 1 » 03 2019 г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*

М.А. Быковский

*(Ф.И.О.)*

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

Начальник ООП МФ, к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*  
« 29 » 03 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 .....	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
3.1. Тематический план .....	8
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем .....	9
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 .....	10
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания .....	10
3.3.2. Рефераты .....	10
3.3.3. Контрольные работы .....	11
3.3.4. Рубежный контроль .....	11
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы .....	11
3.3.6. Курсовой проект или курсовая работа .....	11
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	12
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....	12
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся .....	12
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
5.1. Рекомендуемая литература .....	13
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	13
5.1.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники .....	13
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	13
5.3. Раздаточный материал .....	13
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине .....	14
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	15
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ .....	20
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Карта обеспеченности литературой дисциплины	
График учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	

**Выписка из ОПОП ВО** по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленности подготовки «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования лесного комплекса» для учебной дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы в лесном машиностроении и техническом сервисе»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
<b>Б1.В.ДВ.02.02</b>	<p><b>Нанотехнологии и наноматериалы в лесном машиностроении и техническом сервисе</b></p> <p>Основные понятия. Виды наноматериалов и их свойства. Технологии получения наноматериалов. Нанопокрытия и нанопленки.</p>	<b>72</b>
	<p>Методы и оборудование для исследования наноструктур. Наноинженерия поверхности деталей. Применение нанотехнологий в лесном машиностроении. Применение нанотехнологий и наноматериалов при эксплуатации лесных машин. Перспективы использования нанотехнологий и наноматериалов в техническом сервисе.</p>	

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

## 1.1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Основы инновационной деятельности в техническом сервисе», входящей в вариативную часть Блока Б1, состоит в освоении обучающимися теоретических знаний по основным разделам дисциплины и практическом применении их при решении прикладных задач для создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин и обеспечения всесторонней технической подготовки будущих специалистов. Освоение дисциплины направлено на получение теоретических знаний и практических навыков по применению нанотехнологий и наноматериалов в лесном машиностроении и техническом сервисе.

## 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:*

- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства деталей, узлов и агрегатов машин и оборудования;
- организация работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала и фондов оплаты труда;
- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственного подразделения.

*Сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- участие в проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

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** – способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;

**Профессиональные компетенции:**

**ПК-10** - способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости;

**ПК-41** - способность использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

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

По компетенциям **ОПК-1, ПК-10, 41** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- виды и свойства нанобъектов, наноматериалов, приборов и устройств на их основе;
- основы разработки наноматериалов и нанотехнологий;

- основные проблемы и перспективы развития нанотехнологии в лесном машиностроении и техническом сервисе.

**УМЕТЬ:**

- управлять технологическими процессами при применении наноматериалов;

**ВЛАДЕТЬ:**

- методами исследования наноструктур и наноматериалов;
- технологиями нанесения наноструктурированных покрытий на поверхности деталей.

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

Данная дисциплина входит в вариативную часть блока Б1.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении математики, физики, химии, теоретическая механики, деталей машин и основ конструирования, технологии и организации восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном обслуживании.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при написании выпускной квалификационной работы.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

Вид учебной работы	Часов		Семестр
	всего	в том числе в инновационных формах	8
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>72</b>	-	<b>72</b>
<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	24	6	24
Практические занятия (Пз)	12	4	12
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>36</b>	-	<b>36</b>
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 12	6	-	6
Подготовка к практическим занятиям (Пз) – 6	3	-	3
Написание рефератов (Р) – 1	3	-	3
Подготовка к рубежному контролю (РК) – 1	3	-	3
Проведение других видов самостоятельной работы (Др)	21	-	21
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зач</b>	-	<b>Зач</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	Формируемые 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	№ Р	№ РК	Др часов	
<b>8 семестр</b>								
1.	Основные понятия	ОК-3, 4, ОПК-1	2	1	1	1		20/40
2.	Виды наноматериалов и их свойства	ОК-3, 4, ОПК-1	2	2	1	1		
3.	Технологии получения наноматериалов	ОК-3, 4, ОПК-1	4	3	1	1		
4.	Нанопокрyтия и нанопленки	ОК-3, 4, ОПК-1	4	4	1	1		
5.	Методы и оборудование для исследования наноструктур	ОК-3, 4, ОПК-1	4	5	1		21	40/60
6.	Наноинженерия поверхности деталей	ОК-3, 4, ОПК-1	2	6	1			
7.	Применение нанотехнологий в лесном машиностроении	ОК-3, 4, ОПК-1	2	7	1			
8.	Применение нанотехнологий и наноматериалов при эксплуатации лесных машин	ОК-3, 4, ОПК-1	2	8	1			
9.	Перспективы использования нанотехнологий и наноматериалов в техническом сервисе	ОК-3, 4, ОПК-1	2	9	1			
Итого текущий контроль результатов обучения в 8 семестре								60/100
Промежуточная аттестация (зачет)								–
<b>ИТОГО</b>								<b>60/100</b>

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

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

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 24 часов;
- практические занятия – 12 часов;

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

##### 3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 24 ЧАСА



№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	<b>Основные понятия</b> Задачи курса и его связь с другими инженерными дисциплинами. Термины и основные понятия. Исторический обзор. Нанонаука. Наноиндустрия. Программы развития нанотехнологий в Российской Федерации. Наноцентры. ОАО «Роснано».	2
2	<b>Виды наноматериалов и их свойства</b> Характеристика наноматериалов. Виды наноматериалов. Масштабный фактор. Искусственные (синтетические) низкоразмерные объекты. Объемные конструкционные и функциональные наноструктурированные материалы (металлы и сплавы, керамика, цементы, композиты и гибриды). Углеродные наноматериалы: наноалмазы, углеродные нанотрубки, фуллерены, графен.	2
3	<b>Технология получения наноматериалов</b> Природные наноматериалы. Фуллеренова дуга. Схема получения фуллеренов. Золь-гель-технологии. Механохимия. Криохимия. Электрофорез. Спекание.	4
4	Методы и оборудование для исследования наноструктур. Нанокапсулирование. Российские и зарубежные производители наноматериалов.	
5	<b>Нанопокрyтия и нанопленки</b> Магнетронное, лазерное, электронно-лучевое напыление и осаждения слоев нанометровых толщин.	4
6	Химическое и термическое осаждение элементов из газовой фазы (диффузионная металлизация и другие технологии). Химическое осаждение из растворов. Гальваническое осаждение.	
7	<b>Методы и оборудование для исследования наноструктур</b> Туннельный эффект. Атомный силовой микроскоп. Туннельный растровый микроскоп. Этапы развитие микроскопической и наноспической техники. Сканирующая электронная микроскопия. Дифракционные методы (рентгеновские, электронные, нейтронные). Рентгеновская спектроскопия. Электронная спектроскопия. Магнитно-резонансные методы.	4
8	Использование наноманипуляторов и зондов. Приборостроение для наноиндустрии. Метрология, стандартизация и сертификация продукции наноиндустрии (включая методики анализа и испытаний).	
9	<b>Наноинженерия поверхности деталей</b> Нанотрибология. Эффект безызносности и образование сервовитной пленки. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) деталей. Методы обработки и формирования структур с прецизионным позиционированием (нанолитография, нанообработка и другое).	2
10	<b>Применение нанотехнологий в лесном машиностроении</b> Конструкционные наноматериалы. Нанокompозиты и их применение. Упрочняющие нанотехнологии. Самоочищающиеся покрытия. Упрочнение режущего инструмента.	2
11	<b>Применение нанотехнологий и наноматериалов при эксплуатации лесных машин</b> Наноприсадки к топливам. Нанодобавки к смазочным материалам. Реметаллизанты и геомодификаторы. Нанопористые материалы (мембраны, фильтры) и устройства на их основе. Сенсоры на основе наноматериалов. Применение нанопроцессоров на лесных машинах.	2

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
12	<b>Перспективы использования нанотехнологий и наноматериалов в техническом сервисе</b> Автохимия на основе наноматериалов (шампуни, полироли, очистители и т.д.). Восстановление деталей с использованием наноматериалов и нанотехнологий. Консервационные составы с наноматериалами для хранения лесных машин. Безопасность нанотехнологий для человека и окружающей среды.	2

### 3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) – 12 ЧАСОВ

Проводится 6 практических занятий по следующим темам:

№ ПЗ	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Изучение свойств наноматериалов: нанопорошок бемит, коллоидный состав наночастиц серебра и другие	2	1, 2	Р №1
2	Изучение инструментального оборудования для исследования нанообъектов	2	3	Р №1
3	Технологии и оборудование фрикционного нанесения (ФАБО) наноструктурированных покрытий	2	4	Р №1
4	Технология и оборудование для гальванического осаждения нанопокровов	2	5	Р №1
5	Нанодобавки к смазочным маслам и технология их применения	2	6, 7	Р №1
6	Консервационные составы с наноматериалами для защиты лесных машин от коррозии	2	8, 9	Р №1

### 3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 0 ЧАСОВ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;

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

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

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

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

1. Проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 6 часов.
2. Подготовку к практическим занятиям – 3 часа.
3. Написание реферата – 3 часа.
4. Подготовку к рубежному контролю – 3 часа.
5. Выполнение других видов самостоятельной работы – 21 час.

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 – 0 ЧАСОВ

Расчетно-графические работы 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	Развитие нанотехнологий в Российской Федерации	3	1
2	Развитие нанотехнологий в мире		
3	Самоочищающие поверхности и покрытия		2
4	Природные наноматериалы и их применение		
5	Свойства фуллеренов		
6	Нанотрубки и их свойства		
7	Виды наноматериалов		
8	Физико-химические свойства наноматериалов		
9	Полимерные и наноструктуры		
10	Основные способы получения наноматериалов		3
11	Методы нанесения нанопокровтий		4
12	Оборудование для исследования наноматериалов		5
13	Нанокompозиты и их применение в лесном машиностроении		7-9
14	Нанотехнологии в лесном машиностроении		
15	Наноматериалы для защиты машин от коррозии и биоповреждений		
16	Восстановление деталей с использованием наноматериалов		
17	Наноприсадки к топливу		
18	Нанодобавки к смазочным материалам		

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

Контрольные работы рабочей программой не предусмотрены.

### 3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 3 ЧАСА

Проводится 1 рубежный контроль:

№ РК	Разделы дисциплины, охватываемые рубежным контролем	Объем часов
1	Основные понятия. Виды наноматериалов и их свойства. Технологии получения наноматериалов. Нанопокровтия и нанопленки.	3

### 3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 21 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 аудиторных занятий обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ.

##### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1 - 4	Рубежный контроль	ОК-3, 4, ОПК-1	20/35
2	1 - 4	Контроль посещаемости (9 занятий)	ОК-3, 4, ОПК-1	0/5
<b>Всего за модуль</b>				<b>20/40</b>
3	1 - 9	Проверка реферата	ОК-3, 4, ОПК-1	40/55
4	4 - 9	Контроль посещаемости (9 занятий)	ОК-3, 4, ОПК-1	0/5
<b>Всего за модуль</b>				<b>40/60</b>
<b>Итого:</b>				<b>60/100</b>

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

##### 4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
8	1 - 9	зачет	да	–

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. Обливин А.Н. Нанотехнологии и наноматериалы в лесном комплексе : монография / А. Н. Обливин, М. В. Лопатников, В. А. Брынцев, В. В. Коровин, С. П. Погиба, Б. Н. Уголев, Ю. М. Евдокимов, В. И. Азаров, Г. Н. Кононов, А. Н. Иванкин, В. В. Быков, И. Г. Голубев, М. И. Голубев, В. Н. Харченко, Н. П. Полуэктов, Ю. П. Царьгородцев, И. И. Усатов. – М. : ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2011. – 221 с.
2. Наноматериалы и нанотехнологии в лесном машиностроении и техническом сервисе : учебное пособие / В.В. Быков, В.И. Балабанов, И.Г. Голубев [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 75 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104702> (дата обращения: 18.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ковшов А.Н. Основы нанотехнологии в технике : учебное пособие / А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров, И. М. Ибрагимов. – М. : Академия, 2011. – 236 с.

Дополнительная литература:

4. Рыжонков, Д.И. Наноматериалы : учебное пособие / Д.И. Рыжонков, В.В. Лёвина, Э.Л. Дзидзигури. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 368 с. — ISBN 978-5-00101-474-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94117> (дата обращения: 18.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Основы нанотехнологии : учебник / Н.Т. Кузнецов, В.М. Новоторцев, В.А. Жабрев, В.И. Марголин. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 400 с. — ISBN 978-5-00101-476-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94129> (дата обращения: 18.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Балабанов В. И. Безразборный сервис автомобиля / В. И. Балабанов, С. А.Ищенко, В. И. Беклемышев, А. Г. Гамидов, И. И. Махонин. – М. : Известия, 2007. – 272 с.
7. Нанотехнологии и наноматериалы в агроинженерии : учебное пособие / М. Н. Ерохин, В. И. Балабанов, В. В.Стрельцов. – М. : ФГОУ ВПО МГАУ, 2008. – 300 с.

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

8. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
9. <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронная библиотечная система «IPRbooks».
10. <https://biblio-online.ru/> – Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ».
11. <http://ebooks.bmstu.ru/> – Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана.
12. <http://bkr.mgul.ac.ru/MarcWeb/> – Электронный каталог библиотеки МГУЛ.

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к аудиторной 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 образо-

вательные 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 - 9	Л, Пз
2	<a href="#">Электронная библиотечная система «IPRbooks»</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 9	Л, Пз
3	<a href="#">Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 9	Л, Пз
4	<a href="#">Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 9	Л, Пз
5	<a href="#">Электронный каталог библиотеки МГУЛ</a> (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 9	Л, Пз
6	<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 - 9	Л, Пз
7	Мультимедийные презентации по разделам дисциплины	1 - 9	Л, Пз

### 5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

№ п/п	Раздаточный материал	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем
1	Рисунки, схемы и графики	1 - 9	Пз

### 5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

1. Основные положения нанонауки Р. Фейнмана.
2. Этапы развития нанонауки.
3. Нанотехнология по Э. Дрекслеру и по Н. Танигучи.
4. Роль отечественных учёных. Научные работы Ж.И. Алферова.
5. Критические технологии. Наноиндустрия.
6. Виды наноматериалов. Масштабный фактор.
7. Искусственные (синтетические) низкоразмерные объекты.
8. Объемные наноструктурированные материалы (металлы и сплавы, керамика, цементы, композиты и гибриды).
9. Углеродные наноматериалы: наноалмазы, углеродные нанотрубки, фуллерены, графен.
10. Хиральность. Нанотрубки и наноконусы.
11. Природные наноматериалы.
12. Схема получения фуллеренов. Фуллеренова дуга.
13. Золь-гель-технологии. Механохимия.
14. Наноинженерия поверхности.
15. Российские и зарубежные производители наноматериалов.
16. Туннельный эффект. Атомный силовой микроскоп. Туннельный растровый микроскоп.
17. Этапы развития микроскопической и наноспической техники. Сканирующая электронная

микроскопия.

18. Методы исследования поверхности на наноуровне.
19. Наноманипуляторы, зонды и их использование.
20. Нанoeлектроника, компонентная база и устройства.
21. Нанотехнологии в фотонике и оптоэлектронике, компонентная база и устройства.
22. Гетероструктуры и их применение. Наносветодиоды.
23. Применение нанопроцессоров на автотракторной технике.
24. Эффект безызносности и образование сервовитной пленки.
25. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) деталей.
26. Физические методы (магнетронное, лазерное, электронно-лучевое напыление) осаждения слоев нанометровых толщин.
27. Химическое и термическое осаждение элементов (диффузионная металлизация и другие технологии).
28. Лотос-эффект и самоочищающиеся покрытия.
29. Приборостроение для наноиндустрии.
30. Инкрементные, эволюционные и радикальные нанотехнологии.
31. Нанотрибология. Безразборный ремонт техники и оборудования.
32. Наноприсадки к топливам.
33. Нанодобавки к смазочным материалам. Реметаллизанты и геомодификаторы.
34. Автохимия на основе наноматериалов (шампуни, полироли, очистители, кондиционеры и т.д.).
35. Безопасность нанотехнологий для человека и окружающей среды.
36. Нанотехнологии в лесном комплексе.
37. Наномембраны и наночитры, биосовместимые материалы.
38. Программа развития нанотехнологий в Российской Федерации. Государственная корпорация «Роснанотех».
39. Перспективы применения нанотехнологий в лесном машиностроении и техническом сервисе



## 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 контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Учебная аудитория 1114 - помещение для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы ученические - 18 шт. Стулья ученические - 36 шт. Маркерная доска - 1 шт. Проектор Epson - 1 шт. Экран проектора - 1 шт. Системный блок Intel Core-2ГБ - 1 шт. Монитор/клавиатура/мышь - 1 шт. Телевизор SHARP - 1 шт. Действующие макеты двигателей - 10 шт. Узлы и агрегаты. Стенд для проверки электрооборудования - 1 шт. Стенд для балансировки коленчатых и распред. валов	1 - 9	Л, Пз
2	Учебная аудитория 1123 - помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Маркерная доска – 2 шт, Проектор Epson – 1 шт. Компьютеры Intel Core i3 540, 2 ГБ - 3 шт. Монитор NEC 22’’ – 3 шт. Монитор/клавиатура/мышь - 3 шт. Телевизор Sharp 45’’ – 1 шт. Программное обеспечение Microsoft Windows - 3 шт. Пакет Microsoft Office – 3 шт. Экран проектора – 1 шт. Индикатор загрязнения жидкости (ИЗЖ) для определения загрязненности эксплуатационных материалов – 1 шт. Экспресс - лаборатория «Лама-7» для определения контроля качества смазочных материалов и рабочих жидкостей – 1 шт. Экспресс – лаборатория «ВИИТиН» для определения качества моторных масел – 1 шт. Экспресс-лаборатория «ЭЛТ-1» для определения качества автомобильных бензинов и дизельного топлива – 1 шт. Парты ученические – 15 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Стул преподавателя – 1 шт.	1 - 9	Л, Пз

## 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 дис-

циплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

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

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

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

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

**Практические и семинарские занятия** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

**Самостоятельная работа** студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

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

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

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует

проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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