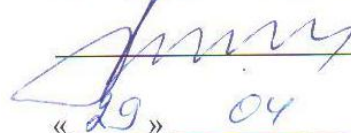


Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства
Кафедра «Проектирование объектов лесного комплекса» (ЛТ-5)

«УТВЕРЖДАЮ»

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

 Макуев В.А.
« 29 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«НАНОТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки

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

Направленность подготовки

Технология деревообработки

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Курс – IV

Семестр – 8

Трудоемкость дисциплины:	– 3 зачетных единицы
Всего часов	– 108 час.
Из них:	
Аудиторных	– 60 час.
Из них:	
лекций	– 24 час.
практические занятия	– 36 час.
лабораторных работ	– нет
Самостоятельная работа	– 48 час.
Виды промежуточного контроля:	
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:

Заведующий кафедрой
«Проектирование объектов лесного
комплекса», к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

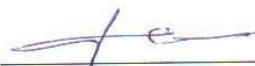

«12» 02 2019г.
(подпись)

М.В. Лопатников
(Ф.И.О.)

Рецензент:

Профессор кафедры «Химия и
химические технологии в лесном
комплексе», д.х.н., профессор

(ученая степень, ученое звание)


«12» 02 2019г.
(подпись)

А.Н. Иванкин
(Ф.И.О.)

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

Протокол № 5 от «12» 02 2019г.

Заведующий кафедрой «Проектирование объектов лесного комплекса»

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

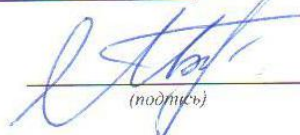
М.В. Лопатников
(Ф.И.О.)

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

Протокол № 03/03-19 от «01» 03 2019г.

Декан факультета,
к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

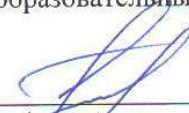

(подпись)

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» 04 2019г.
(подпись)

А.А. Шевляков
(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

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

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», направленности подготовки «Технология деревообработки» для учебной дисциплины «Нанотехнологии»

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.В.ДВ.04.01	<p>Нанотехнологии</p> <p>Основные виды и свойства наноструктур, технологии формирования наноструктур, методы исследования наноструктур, нанопроцессорная электронная техника, наноинженерия поверхности деталей, нанотехнологии и наноматериалы для лесного комплекса, перспективы развития нанотехнологии.</p>	108

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Нанотехнологии», входящей в вариативную часть дисциплин блока Б1, состоит в освоении обучающимися теоретических знаний по основным разделам дисциплины и практическом применении их при решении прикладных задач и обеспечения всесторонней технической подготовки будущих специалистов. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний в области нанотехнологий и наноматериалов применяющихся во всех отраслях промышленности и нанотехнологий и нанокomпозиционных материалов для лесного комплекса.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- научно-исследовательский.

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 и их индикаторов), установленных образовательной программой:

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения этих задач
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Решает конкретные задачи за установленное время с заявленным качеством
ПК-4. Владеет методами исследований технологических, транспортных и логистических процессов заготовки древесного сырья, его транспортировки и переработки	ПК-4.1. Знает технологические процессы заготовки и переработки древесного сырья, его транспортировки и переработки с учётом энерго- и ресурсосбережения, методов защиты окружающей среды
	ПК-4.2. Умеет анализировать технологические процессы заготовки древесного сырья, его транспортировки и переработки для построения транспортно-логистических систем
	ПК-4.3. Выстраивает оптимальные технологические и транспортно-логистические процессы

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения этих задач	Знать: – связь нанотехнологии с другими науками.
	Уметь: – формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение с помощью нанотехнологии; – анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов проекта с помощью нанотехнологии.
	Владеть: – алгоритмом определения ожидаемых результатов решения задач с помощью нанотехнологии; – методиками разработки цели (целеполагания) и задач с помощью нанотехнологии.
УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: – основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач с помощью нанотехнологии; – действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие нанотехнологическую отрасль; – виды ресурсов и ограничений для решения задач с помощью нанотехнологии.
	Уметь: – решать конкретные задачи, выбирая оптимальный способ их решения с помощью нанотехнологии; – использовать нормативно-правовую документацию в области нанотехнологий.
	Владеть: – навыками работы с нормативно-правовой документацией в области нанотехнологий; – методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, включающего нанотехнологии.
УК-2.3. Решает конкретные задачи за установленное время с заявленным качеством	Знать: – требования к качеству продукции, произведенную с использованием нанотехнологии.
	Уметь: – решать конкретные задачи за установленное время, используя знания нанотехнологии.
	Владеть: – алгоритмом решения поставленных задач с использованием нанотехнологии.
ПК-4.1. Знает технологические процессы заготовки и переработки древесного сырья, его транспортировки и переработки с учётом энерго- и ресурсосбережения, методов защиты окружающей среды	Знать: – исторические основы возникновения и развития нанонауки; – основные применяемые термины и определения в области нанотехнологии; – основные принципы и методы расчета, проектирования и конструирования наноматериалов, приборов и устройств на их основе.
	Уметь: – применять теоретические знания в практической и инженерной деятельности, уметь разрабатывать безопасную, безвредную и безотходную технологию, исключаящую повреждение окружающей среды и создавать совершенную технику на основе наноматериалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>и нанотехнологий.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вопросами, связанными с хранением, транспортировкой, использованием и утилизацией наноматериалов.
<p>ПК-4.2. Умеет анализировать технологические процессы заготовки древесного сырья, его транспортировки и переработки для построения транспортно-логистических систем</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные научно-технические проблемы и перспективы развития нанотехнологии, ее взаимосвязь со смежными областями; – основные виды и свойства нанообъектов, наноматериалов, приборов и устройств на их основе, типовые технологические процессы их получения, элементную базу, а также типовое оборудование. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – критически анализировать конструкции деталей машин, механизмов и оборудования технологических процессов и изделий с целью возможного применения современных нанотехнологий и наноматериалов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений, включая нанотехнологов; – методами компьютерного проектирования и исследования наноматериалов, наноструктур, приборов и устройств на их основе.
<p>ПК-4.3. Выстраивает оптимальные технологические и транспортно-логистические процессы</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные проблемы и перспективы развития нанотехнологии в лесопромышленном комплексе. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выстраивать оптимальные технологические и транспортно-логистические процессы при применении нанотехнологического оборудования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологиями нанесения наноструктурированных покрытий на поверхности древесных композиционных материалов и деталей из них; – методами инструментального исследования наноструктур и наноматериалов.

Информация о формировании и контроле результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций представлена в Фонде оценочных средств.

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина входит входящей в вариативную часть дисциплин блока Б1.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении: «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика», «Технология лесопильно-деревоперерабатывающих производств», «Древесиноведение. Лесное товароведение», «Физика древесины».

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 – 3 з.е., в академических часах – 108 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестры
	всего	в том числе в инновацион- ных формах	8
Общая трудоемкость дисциплины:	108	-	108
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	56	8	56
Лекции (Л)	24	4	24
Практические занятия (Пз)	36	4	36
Лабораторные работы (Лр)	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	48	-	48
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) – 18	9	-	9
Подготовка к лабораторным работам (Лр)	-	-	-
Выполнение расчетно-графических работ (РГР)	-	-	-
Написание рефератов (Р) – 3	9	-	9
Подготовка к контрольным работам (Кр)	-	-	-
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	24	-	24
Подготовка к экзамену:	-	-	-
Форма промежуточной аттестации	3	-	3

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	Индикаторы достижения компетенций	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа студента и формы ее контроля				Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ РГР	№ Р	№ Кр	Др часов	
8 семестр										
1.	Вводные сведения	УК-2.1-УК-2.3 ПК-4.1-ПК-4.3	2	1	–	–	1	–	24	17/30
2.	Основные виды и свойства наноструктур	УК-2.1-УК-2.3 ПК-4.1-ПК-4.3	2	2-3	–	–	1	–		
3.	Технологии формирования наноструктур	УК-2.1-УК-2.3 ПК-4.1-ПК-4.3	4	4-6	–	–	1	–		
4.	Методы исследования наноструктур	УК-2.1-УК-2.3 ПК-4.1-ПК-4.3	4	7-9	–	–	2	–		17/30
5.	Нанопроцессорная электронная техника	УК-2.1-УК-2.3 ПК-4.1-ПК-4.3	4	10-12	–	–	2	–		26/40
6.	Наноинженерия поверхности деталей	УК-2.1-УК-2.3 ПК-4.1-ПК-4.3	4	13-15	–	–	3	–		
7.	Нанотехнологии и наноматериалы для лесного комплекса	УК-2.1-УК-2.3 ПК-4.1-ПК-4.3	2	16-17	–	–	3	–		
8.	Перспективы развития нанотехнологии	УК-2.1-УК-2.3 ПК-4.1-ПК-4.3	2	18	–	–	3	–		
Итого текущий контроль результатов обучения в 8 семестре										60/100
ИТОГО										60/100

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

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 60 часов.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 24 часов;
- практические занятия – 36 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	<p>Вводные сведения</p> <p>Задачи дисциплины «Нанотехнологии», её связь с другими инженерными дисциплинами. Термины и основные понятия. Исторический обзор. Основные положения нанонауки Р. Фейнмана. Нанотехнология по Э. Дрекслеру и по Н. Танигучи. Нобелевские лауреаты в области нанотехнологии. Роль отечественных ученых. Научные работы Ж.И. Алферова. Критические технологии. Инкрементные, эволюционные и радикальные нанотехнологии. Нанонаука. Наноиндустрия.</p>	2
2	<p>Основные виды и свойства наноструктур</p> <p>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. Хиральность. Органические и полимерные наноматериалы и волокна. Твердотельные гибридные и гетероструктуры. Элементы или наборы элементов, модифицированные функциональными молекулами, мицеллами или биологическими объектами субмикронных размеров.</p>	2
3,4	<p>Технологии формирования наноструктур</p> <p>Природные наноматериалы. Фуллеренова дуга. Схема получения фуллеренов. Золь-гель технологии. Механохимия. Криохимия. Электрофорез. Спекание. Оптическая литография субмикронного разрешения. Электронная литография. Рентгеновская литография. Фокусированная ионная резка. Планиризация поверхности, полировка. Поверхностная иммобилизация (химическая пришивка) молекул. Нанокapsулирование. Иммобилизация мицелл и биологических нанообъектов. Российские и зарубежные производители наноматериалов.</p>	4
5,6	<p>Методы исследования наноструктур</p> <p>Туннельный эффект. Атомный силовой микроскоп. Туннельный растровый микроскоп. Этапы развития микроскопической и наноскопической техники. Сканирующая электронная микроскопия. Дифракционные методы (рентгеновские, электронные, нейтронные). Рентгеновская спектроскопия (XAS, EXAFS и др.). Электронная спектроскопия. Магнитно-резонансные методы. Оже-спектроскопия поверхности (Auger spectroscopy (AES)). Использование наноманипуляторов и зондов. Приборостроение для наноиндустрии. Метрология, стандартизация и сертификация продукции наноиндустрии (включая методики анализа и испытаний).</p>	4
7,8	<p>Нанопроцессорная электронная техника</p> <p>Нанoeлектроника, компонентная база и устройства. Нанокomпьютер. Молекулярная электроника и устройства на ее основе. Спинтроника и устройства на ее основе. Нанотехнологии в фотонике и оптоэлектронике, компонентная база и устройства. Наносветодиоды. Системная интеграция</p>	4

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
	нано/микро/макроструктур, наноэлектромеханические системы, манипуляторы и актуаторы, нанотехнологии в робототехнике. Сенсоры и эффекторы на основе наноматериалов. Применение нанопроцессоров в технике.	
9,10	Наноинженерия поверхности деталей «Эффект безызносности» и образование сервовитной пленки. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) деталей. Методы обработки и формирования структур с прецизионным позиционированием (наноитография, нанообработка и другое). Физические методы (магнетронное, лазерное, электроннолучевое напыление) осаждения слоев нанометровых толщин. Химическое и термическое осаждение элементов из газовой фазы (диффузионная металлизация и другие технологии). Химическое осаждение из растворов. Электроосаждение. Лотос-эффект и самоочищающиеся покрытия.	4
11	Нанотехнологии и наноматериалы для лесного комплекса Нанотрибология. Химотология наноприсадок. Наноприсадки к топливам. Нанодобавки к смазочным материалам. Реметаллизанты и геомодификаторы. Безразборный ремонт техники и оборудования. Автохимия на основе наноматериалов (шампуни, полироли, очистители, кондиционеры и т.д.). Нанопористые материалы (мембраны, фильтры и другое) и устройства на их основе. Технологии нанесения наноструктурированных покрытий на поверхности древесных композиционных материалов и деталей из них.	2
12	Перспективы развития нанотехнологии Безопасность нанотехнологии для человека и окружающей среды. Нанотехнологии в лесном и лесоперерабатывающем комплексе. Основные направления исследований учёных МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана в области наноматериалов и нанотехнологий. Создание биосовместимых материалов. Программа развития нанотехнологии в Российской Федерации. Перспективы применения нанотехнологии в лесном и лесоперерабатывающем комплексе.	2

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (Пз) – 36 ЧАСОВ

Проводится 18 практических занятий по следующим темам:

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Вводные сведения	2	1	Р №1
2-3	Основные виды и свойства наноструктур	4	2	Р №1
4-6	Технологии формирования наноструктур	6	3	Р №1
7-9	Методы исследования наноструктур	6	4	Р №2
10-12	Нанопроцессорная электронная техника	6	5	Р №2
13-15	Наноинженерия поверхности деталей	6	6	Р №3
16-17	Нанотехнологии и наноматериалы для лесного комплекса	4	7	Р №3

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
18	Перспективы развития нанотехнологии	2	8	Р №3

При проведении практических занятий по различным разделам дисциплины, включающих расчеты, рекомендуется использовать ЭВМ с программным обеспечением для инженерных расчетов.

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;
- 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 – 48 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 – 9 часов.
3. Написание рефератов – 9 часов.
4. Выполнение других видов самостоятельной работы – 24 часа.

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

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

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

3.3.2. РЕФЕРАТЫ (Р) – 9 ЧАСОВ

Выполняется 3 реферата. Рекомендуются следующие примерные темы рефератов:

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем, часов	Раздел дисциплины
1	История развития нанотехнологий	3	1
2	Основные положения нанонауки Р. Фейнмана	3	1
3	Нобелевские лауреаты в области нанотехнологий	3	1
4	Роль отечественных ученых в развитии нанотехнологий	3	1
5	Критические технологии. Наноиндустрия	3	1

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем, часов	Раздел дисциплины
6	РОСНАНО	3	1
7	Классификация наноматериалов	3	2
8	Объемные наноструктурированные материалы	3	2
9	Углеродные наноматериалы	3	2
10	Природные наноматериалы	3	2
11	Свойства наноматериалов	3	2
12	Применение свойств наноматериалов в технике	3	2
13	Технологии производства наноматериалов	3	3
14	Оборудование для производства наноматериалов	3	3
15	Природные наноматериалы. Биомиметика	3	3
16	Порошковые технологии	3	3
17	Золь-гель технологии	3	3
18	Плазмохимический синтез	3	3
19	Методы консолидации ультрадисперсных наноструктур	3	3
20	Технологии получения УНТ	3	3
21	Современные методы исследования наноматериалов	3	4
22	Оборудование для исследования наноматериалов	3	4
23	Сканирующая электронная микроскопия	3	4
24	Ближнепольная оптическая микроскопия	3	4
25	Растровая электронная микроскопия	3	4
26	Рентгенография, электронография, нейтронография. Методы рентгеноструктурного анализа	3	4
27	Планарная технология	3	5
28	Нанолитография	3	5
29	Нанотехнологии в электронике	3	5
30	Нанотехнологии в робототехнике	3	5
31	Применение нанопроцессоров в технике	3	5
32	Гетероструктуры и их применение. Наносветодиоды	3	5
33	Технологический процесс полупроводникового производства	3	5
34	Наноинженерия поверхности	3	6
35	Нанотрибология	3	6
36	Инкрементные, эволюционные и радикальные нанотехнологии	3	6
37	Применение нанотехнологий в автомобилестроении	3	6
38	Технология нанесения наноматериалов на поверхность деталей	3	6
39	Обработка деталей наноматериалами	3	6
40	Лотос-эффект и самоочищающиеся покрытия	3	6
41	Покрытие древесины с применением наноматериалов и нанотехнологий	3	7
42	Применение нанодобавок в клеи (полимеры), использующиеся в деревообработке	3	7

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем, часов	Раздел дисциплины
43	Биозащита древесины с применением наноматериалов	3	7
44	Влагозащита древесины с применением наноматериалов	3	7
45	Огнезащита древесины с применением наноматериалов	3	7
46	Улучшение режущего инструмента с применением наноматериалов и нанотехнологий	3	7
47	Применение наноматериалов в деревянном домостроении	3	7
48	Современные нанотехнологии в деревообработке	3	7
49	Наномодифицированная древесина	3	7
50	Нанотехнологии и наноматериалы в целлюлозно-бумажной промышленности	3	7
51	Нанокпозиционные материалы с включением древесины	3	7
52	Нанотехнологии и наноматериалы в лесном комплексе	3	7
53	Производство и применение наноцеллюлозы	3	7
54	Программа развития нанотехнологии в Российской Федерации	3	8
55	Перспективы применения нанотехнологии в лесном и лесоперерабатывающем комплексе	3	8
56	Нанотехнологии в медицине	3	8
57	Нанотехнологии в строительстве	3	8
58	Применение нанотехнологий в космической отрасли	3	8
59	Нанобиобезопасность	3	8

Рефераты являются формой контроля знаний, полученных на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также при самостоятельной работе. Они посвящены проверке знаний, полученных при самостоятельной работе по углубленному изучению выбранной темы по одному из разделов дисциплины. Допускается предоставление реферата в виде презентации с докладом в аудитории при проведении практических занятий.

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР) – 0 ЧАСОВ

Контрольные работы рабочей программой не предусмотрены.

3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 0 ЧАСОВ

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 24 ЧАСА

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	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1-3	Проверка реферата	УК-2.1-УК-2.3 ПК-4.1-ПК-4.3	17/29
2	1-3	Контроль посещаемости		0/1
Всего за модуль				17/30
3	4-5	Проверка реферата	УК-2.1-УК-2.3 ПК-4.1-ПК-4.3	17/29
4	4-5	Контроль посещаемости		0/1
Всего за модуль				17/30
5	6-8	Проверка реферата	УК-2.1-УК-2.3 ПК-4.1-ПК-4.3	26/38
6	6-8	Контроль посещаемости		0/2
Всего за модуль				26/40
Итого:				60/100

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

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

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

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

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Введение в нанотехнологию : учебник / В.И. Марголин, В.А. Жабрев, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4310>.
2. Головин, Ю.И. Основы нанотехнологий / Ю.И. Головин. — Москва : Машиностроение, 2012. — 656 с. — ISBN 978-5-94275-662-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5793>.
3. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94129>.
4. Агеев, И.М. Физические основы электроники и наноэлектроники : учебное пособие / И.М. Агеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4081-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131007>.
5. Нанотехнологии и наноматериалы в лесном комплексе : Монография / А.Н. Обливин, М.В. Лопатников, В.А. Брынцев [и др.]; МГУЛ. - М. : МГУЛ, 2011. - 221 с. : ил.
6. Нанотехнологии и наноматериалы в лесном машиностроении и техническом сервисе : Учеб. пособие для вузов, направление подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технических машин и комплексов" (профиль подготовки "Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (лесной комплекс)" / В.В. Быков, В.И. Балабанов, И.Г. Голубев, М.И. Голубев, Л.В. Окладников; М-во образования и науки РФ; МГУЛ. - М. : МГУЛ, 2013. - 74 с. : ил.

5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Рабочей программой не предусмотрены.

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

7. Межгосударственные стандарты в области нанотехнологии.

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

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

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 – 8	Л, Пз, Р
2	Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 – 8	Л, Пз, Р
3	Электронный каталог библиотеки МГУЛ (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 – 8	Л, Пз, Р
4	Электронная образовательная среда МФ (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ)	1 - 8	Л, Пз, Р

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	Компьютерные презентации, рисунки, графики, таблицы, номограммы	1-8	Л, Пз, Р, З

5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ВСЕМУ КУРСУ

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

Раздел 1. Вводные сведения

1. Задачи дисциплины, её связь с другими инженерными дисциплинами.
2. Основные положения нанонауки Р. Фейнмана.
3. Нанотехнология по Э. Дрекслеру и Н. Танигучи. Нобелевские лауреаты в области нанотехнологий.
4. Роль отечественных ученых. Научные работы Ж.И. Алферова.
5. Критические технологии. Наноиндустрия.
6. Что означает префикс «нано».

Раздел 2. Основные виды и свойства наноструктур

7. Виды наноматериалов. Масштабный фактор.
8. Искусственные (синтетические) низкоразмерные объекты.
9. Объемные наноструктурированные материалы (металлы и сплавы, керамика, цементы, композиты и гибриды).
10. Углеродные наноматериалы: наноалмазы, углеродные нанотрубки, фуллерены, графен.
11. Хиральность. Нанотрубки и наноконусы.
12. Природные наноматериалы.
13. Почему материалы в масштабе «нано» ведут себя не обычно и обнаруживают свойства, отличающиеся от тех, что они имеют в массивном виде.

Раздел 3. Технологии формирования наноструктур

14. Схема получения фуллеренов. Фуллеренова дуга.
15. Золь-гель технологии. Механохимия.
16. Наноинженерия поверхности.
17. Российские и зарубежные производители наноматериалов. Их стоимость.
18. Туннельный эффект. Атомный силовой микроскоп. Туннельный растровый микроскоп.

Раздел 4. Методы исследования наноструктур

19. Этапы развития микроскопической и наноскопической техники. Сканирующая электронная микроскопия.
20. Методы исследования поверхности на наноуровне.
21. Наноманипуляторы, зонды и их использование.
22. Приборостроение для nanoиндустрии. Метрология, стандартизация и сертификация продукции.
23. Сформулируйте общий принцип работы сканирующего зондового микроскопа.

Раздел 5. Нанопроцессорная электронная техника

24. Нанoeлектроника, компонентная база и устройства.
25. Нанотехнологии в фотонике и оптоэлектронике, компонентная база и устройства.
26. Гетероструктуры и их применение. Наносветодиоды.
27. Применение нанопроцессоров в технике.
28. «Эффект безызносности» и образование сервовитной пленки.

Раздел 6. Наноинженерия поверхности деталей

29. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) деталей.
30. Физические методы (магнетронное, лазерное, электронно-лучевое напыление) осаждения слоев нанометровых толщин.
31. Химическое и термическое осаждение элементов (диффузионная металлизация и другие технологии).
32. Лотос-эффект и самоочищающиеся покрытия.
33. Инкрементные, эволюционные и радикальные нанотехнологии.

Раздел 7. Нанотехнологии и наноматериалы для лесного комплекса

34. Нанотрибология. Безразборный ремонт техники и оборудования.
35. Наноприсадки к топливам.
36. Нанодобавки к смазочным материалам. Реметаллизанты и геомодификаторы.
37. Автохимия на основе наноматериалов (шампуни, полироли, очистители, кондиционеры и т.д.).
38. Нанотехнологии в растениеводстве и животноводстве.
39. Наномембраны и наночастицы, биосовместимые материалы.

Раздел 8. Перспективы развития нанотехнологии

40. Программа развития нанотехнологии в Российской Федерации.
41. Перспективы применения нанотехнологии в лесном и лесоперерабатывающем комплексе.
42. Возможность применения наноматериалов и нанотехнологий в деревообработке.
43. Безопасность нанотехнологии для человека и окружающей среды.
44. Нанобиобезопасность при использовании материалов, имеющих нанометровые размеры.

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
1	Ауд. 1219, УЛК-1 Учебная аудитория	Парта-моноблок-99 шт. Стол для преподавателя-3шт. Стул-1шт. Кафедра-1шт. Доска маркерная, проекционный экран стационарный. Проектор Epson EB---S62 - 1 шт., компьютер - 1 шт., телевизоры - 7 шт. 1. Windows 10 pro Системные блоки. ПО поставлялось с оборудованием. Договор от 14.10.2016 года. 2. OpenOffice 4.1.6 (ru) https://www.openoffice.org/ Бесплатная, Freeware 01.09.2019 3. Kaspersky Endpoint Security для Windows. Лицензия для 2000компьютеров. Договор от 30.09.2019г.	1 – 6	Л
2	Ауд. 1412, УЛК-1 Компьютерный класс	Стол�ы ученические- 20 шт., кресла ученические-20 шт. Доска маркерная -1шт. Проектор Vaio- 1шт. Монитор LG-1753SF-17- 20шт. Персональный компьютер Celeron-128Mb/20 Gb/CD 52-х/FDD/CVGA/Sound/ATX/ -21 шт. Windows XP Pro , MathCad 14, Adobe Reader, ТЕСТЕР 6.0	1 – 6	Пз, Р, З

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

университета и филиала.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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