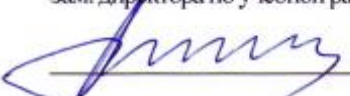


Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства  
Кафедра проектирования объектов лесного комплекса (ЛТ-5)

«УТВЕРЖДАЮ»

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

 Макуев В.А.

« 29 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«СОВРЕМЕННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ»

**Направление подготовки**

23.03.03. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

**Профиль подготовки**

«Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (Лесной комплекс)»

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

(прикладной бакалавриат)

Форма обучения – очная  
Срок обучения – 4 года  
Курс – 1  
Семестр – 2

Трудоемкость дисциплины: – 3 зачетные единицы  
Всего часов – 108 час.  
Из них:  
аудиторных – 54 час.  
Из них:  
лекций – 18 час.  
лабораторных работ – 36 час.  
Самостоятельная работа – 54 час.  
Вид промежуточного контроля:  
зачет – 2 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 образования и науки, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Профессор кафедры проектирования  
объектов лесного комплекса, д.т.н.,  
профессор

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*  
« 12 » 02 2019 г.

В. Д. Котенко  
*(Ф.И.О.)*

Рецензент:

Профессор кафедры технологии и  
оборудования лесопромышленного  
производства, д.т.н., профессор

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*  
« 12 » 02 2019 г.

В.В. Быков  
*(Ф.И.О.)*

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

Протокол № 5 от « 12 » 02 2019 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*

М.В. Лопатников  
*(Ф.И.О.)*

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

Протокол № 03/03-19 от « 01 » 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 » 04 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 .....	8
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....	9
3.2.2. Практические занятия .....	10
3.2.3. Лабораторные работы .....	10
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий .....	11
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания .....	11
3.3.2. Рефераты .....	11
3.3.3. Контрольные работы .....	11
3.3.4. Рубежный контроль .....	12
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы .....	12
3.3.6. Курсовая работа .....	12
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	12
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....	12
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся .....	13
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
5.1. Рекомендуемая литература .....	13
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	13
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся .....	14
5.1.3. Нормативные документы .....	14
5.1.4. 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 .....	14
5.3. Раздаточный материал .....	15
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине .....	16
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	16
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
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 «лесной комплекс» для учебной дисциплины «Современные и перспективные материалы»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
<b>Б1.В.ДВ.05.01</b>	<p style="text-align: center;">Современные и перспективные материалы</p> <p>Тенденции развития и классификация перспективных материалов. Порошковые материалы. Материалы, получаемые высокоскоростным затвердеванием. Материалы, получаемые высокоскоростным затвердеванием. Материалы с особыми физическими свойствами. Композиционные материалы. Металлические композиционные материалы. Полимерные композиционные материалы. Наноструктурные материалы.</p>	<b>108</b>

# 1. ЦЕЛИ ОСВЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины "Современные и перспективные материалы", входящей в вариативную часть блока Б1.В.ДВ.05, состоит в освоении знаний по всем 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 приобретение знаний о свойствах и способах получения современных порошковых, металлических, полимерных, керамических композиционных и наноструктурных материалов с целью их дальнейшего использования при проектировании, эксплуатации и обслуживании технологического оборудования, машин и механизмов.

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

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

*Производственно-технологическая деятельность:*

- изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по материаловедению;
- быть способным принимать участие в работах по проведению экспериментов и составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в технологические машины и оборудование.

*Сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- уметь анализировать условия работы деталей и узлов машин и механизмов лесного комплекса с целью выбора для них наиболее материалов, обеспечивающих наибольшую эффективность;
- уметь применять методы контроля качества машин и оборудования лесного комплекса, проводить анализ причин нарушений технологического процесса и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

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

**Профессиональные компетенции:**

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

**ПК-41** – способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики.

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

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

**ЗНАТЬ:**

- строение и основные свойства металлов, сплавов композиционных металлических, полимерных, керамических и наноструктурных материалов;
- классификацию, маркировку и области применения современных конструкционных материалов;
- методы получения металлических порошков;
- способы переработки в изделия металлических порошков в изделия.

**УМЕТЬ:**

- выбирать и обосновывать целесообразность использования материала для изготовления деталей машин и механизмов;
- определять твердость и прочность металлов и сплавов различными методами;
- пользоваться оптическим металломикроскопом и по структуре стали определять её состав и назначение;
- пользоваться государственными стандартами и техническими условиями по изучаемым материалам.

**ВЛАДЕТЬ:**

- принципами и методами, включая и экспериментальные, определения комплекса необходимых свойств материала, обеспечивающих надёжную и долговечную работу конструкций машин и механизмов;
- владеть навыками использования технических средств для измерения и контроля технологических процессов, свойств материалов и изделий из них.

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

Данная дисциплина входит в вариативную часть блока Б1.В.ДВ.05.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении высшей математики, химии и физики.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: детали машин и основы конструирования; техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин лесного комплекса; основы технологии машиностроения, а также при написании выпускной квалификационной работы.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

Вид учебной работы	Часов		Семестр
	Всего	в том числе в инновационных формах	1
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>108</b>	-	<b>108</b>
<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	18	5	18
Практические занятия (Пз)	-	-	-
Лабораторные работы (Лр)	36	5	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>54</b>	-	<b>54</b>
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 9	4	-	4
Подготовка к практическим занятиям (Пз)	-	-	-
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 18	36	-	36
Подготовка к рубежному контролю (РК) – 3	9	-	9
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	5	-	5
<b>Форма промежуточной аттестации</b>			<b>3</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	Разделы дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия				Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля			Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ Р	№ Дз	№ РК	Др часов	
<b>2 семестр</b>										
1	Тенденции развития и классификация перспективных материалов.	ПК-10, ПК-41	2		Лр №1 · · · №5			5	РК №1	15/30
2	Порошковые материалы.	ПК-10, ПК-41	2							
3	Материалы, получаемые высокоскоростным за- твердеванием.	ПК-10, ПК-41	2							
4	Магнитные материалы	ПК-10, ПК-41	2							
5	Материалы с особыми фи- зическими свойствами.	ПК-10, ПК-41	2							
6	Композиционные матери- алы.	ПК-10, ПК-41	2		Лр №6 · · №10 зР 1-7				РК №2	30/40
7	Металлические компози- ционные материалы.	ПК-10, ПК-41	2							
8	Полимерные композици- онные материалы.	ПК-10, ПК-41	2							
9	Керамические материалы.	ПК-10, ПК-41	2							
10	Наноструктурные матери- алы.	ПК-10, ПК-41				РК №3	15/30			
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 1 семестре										<b>60/100</b>
<b>ИТОГО</b>										<b>60/100</b>

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

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

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

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

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем



выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно

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

<i>№ Л</i>	<i>Раздел дисциплины и его содержание</i>	<i>Объем, часов</i>
1	<b>Тенденции развития и классификация перспективных материалов.</b> Тенденция развития перспективных материалов. Классификация перспективных материалов. Требования к материалам.	2
2	<b>Порошковые материалы.</b> Получение порошковых материалов, их преимущества и недостатки. Области применения порошковых материалов.	2
3	<b>Материалы, получаемые высокоскоростным затвердеванием.</b> Методы высокоскоростного затвердевания. Структура микрослитков. Эффекты высокоскоростного затвердевания. Компактирование продуктов высокоскоростного затвердевания. Свойства сплавов, получаемых методами высокоскоростного затвердевания.	2
4	<b>Магнитные материалы.</b> Классификация материалов по магнитным свойствам. Кривая намагничивания. Процессы, происходящие при намагничивании монокристалла. Низкочастотные магнитомягкие материалы. Высокочастотные магнитомягкие материалы. Магнитотвёрдые материалы.	2
5	<b>Материалы с особыми физическими свойствами.</b> Аморфные металлические материалы. Основные принципы легирования аморфных металлических материалов. Свойства материалов в аморфном состоянии и области их применения. Нанокристаллические сплавы и их свойства. Материалы с эффектом памяти формы. Механизм эффекта памяти формы. Степень восстановления формы и усилие, развиваемое при восстановлении формы. Сплавы с особыми свойствами теплового расширения. Классификация сплавов с особыми свойствами теплового расширения. Сплавы с минимальным КТЛР. Сплавы с заданным КТЛР. Термобиметаллы. Сплавы с малым температурным модулем упругости. Сплавы с особыми упругими свойствами. Пружинные материалы. Резистивные материалы. Материалы термоэлектрических преобразователей. Материалы датчиков деформации. Высокомодульные материалы.	2
6	Композиционные материалы. Классификация КМ. Требования к матрицам и упрочнителям. Взаимодействие между матрицей и упрочнителем.	2
7	<b>Металлические композиционные материалы.</b> Технология изготовления металлических КМ. Эвтектические КМ.	2
8	<b>Полимерные композиционные материалы.</b> Общие сведения о методах изготовления ПКМ. Основные виды ПКМ. Их преимущества и недостатки.	2
9	<b>Керамические материалы.</b> Виды керамических материалов. Изготовление керамических материалов. Свойства и применение керамических материалов. <b>Наноструктурные материалы.</b> Общая характеристика наноматериалов. Структура полимерных, биологических и углеродных наноматериалов. Механические свойства наноматериалов.	2

Деформация наноматериалов. Основные методы получения наноматериалов. Основные методы получения порошков для изготовления наноматериалов. Интенсивная пластическая деформация. Технология получения полимерных, пористых, трубчатых и биологических наноматериалов. Применение наноматериалов.
---

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

Практические занятия (семинары) учебным планом не предусмотрены.

### 3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (Лр) – 22 ЧАСА + РЕФЕРАТЫ 14 ЧАС

Выполняются 10 лабораторных работ по следующим темам

№ Пз	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Изготовление деталей из порошков	2	2, 4	Устный опрос
2	Изучение процессов высокоскоростного затвердевания металлов	2	3	Устный опрос
3	Исследование электрического сопротивления металлов и сплавов и температурного коэффициента сопротивления	2	3	Устный опрос
4	Сплавы с особыми свойствами теплового расширения	2	5	Устный опрос
5	Исследование термоупругих характеристик материалов с эффектом памяти формы	2	7	Устный опрос
6	Моделирование процесса изготовления препрегов с высоким содержанием полимера	4	8	Устный опрос
7	Математическое моделирование механических свойств ПКМ	2	8	Устный опрос
8	Моделирование механических свойств ПКМ на ПК	2	8	Устный опрос
9	Математическое моделирование теплофизических свойств ПКМ	2	8	Устный опрос
10	Моделирование теплофизических свойств ПКМ на ПК	2	8	Устный опрос
11	Семинар №1		6...10	зР
12	Семинар №2		6...10	зР
13	Семинар №3		6...10	зР
14	Семинар №4		6...10	зР
15	Семинар №5		6...10	зР
16	Семинар №6		6...10	зР
17	Семинар №7		6...10	зР
18	Рубежный контроль		1...10	ПК

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач.

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

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

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 54 часа.

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

1. Проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 4 часа.
2. Подготовку к лабораторным работам – 36 часов.
3. Подготовка к рубежному контролю – 9 часов.
4. Выполнение других видов самостоятельной работы – 5 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 РАБОТЫ (РГР) – 0 ЧАСОВ

*Расчетно-графические работы рабочей программой не предусмотрены*

#### 3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 14 ЧАСОВ

*Выполняется 8 рефератов. Рекомендуются следующие темы рефератов:*

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем, часов	Раздел дисциплины
1	Особенности и характеристики современных металлов и металлических сплавов. Применение их в машиностроении	2	2, 7
2	Технологии изготовления полимерных композиционных материалов. Применение их в машиностроении.	2	8
3	Полимерные покрытия	2	8
4	Современные технологии изготовления абляционных материалов и перспективные направления их применения	2	8
5	Современные технологии изготовления полимерных композиционных материалов	2	8
6	Перспективы применения щелевой технологии пропитки под давлением для изготовления капота автомобиля	2	8
7	Применение наноматериалов в двигателях внутреннего сгорания	2	9, 10
8	Свойства эпиламов и их применение при обработке материалов	2	8

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

*Контрольные работы рабочей программой не предусмотрены*

### 3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 9 ЧАСОВ

Проводятся 3 рубежных контроля:

№ РК	Разделы дисциплины, охватываемые рубежным контролем	Объем часов
1	1, 2, 3, 4, 5	4
2	6, 7, 8	3
3	9, 10	2

### 3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 5 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 результат обучения, баллов (мин./макс.)
1	1, 2	Защита лабораторной работы № 1	ПК-10, ПК-41	1/2
2	2	Защита лабораторной работы № 2	ПК-10, ПК-41	1/2
3	3	Защита лабораторной работы № 3	ПК-10, ПК-41	1/2
4	1...3	Рубежный контроль 1	ПК-10, ПК-41	12/23
5		Контроль посещаемости (10 занятий)		0/1
<b>Всего за модуль</b>				<b>15/30</b>
1	4	Защита лабораторной работы № 4	ПК-10, ПК-41	1/2
2	5	Защита лабораторной работы № 5	ПК-10, ПК-41	1/2
3	6	Защита лабораторной работы № 6	ПК-10, ПК-41	1/2
4	7	Защита лабораторной работы № 7	ПК-10, ПК-41	1/2

5	7	Защита лабораторной работы № 8	ПК-10, ПК-41	1/2
6	8	Защита лабораторной работы № 9	ПК-10, ПК-41	1/2
7	8	Защита лабораторной работы № 10	ПК-10, ПК-41	1/2
8	1...8	Рубежный контроль 2	ПК-10, ПК-41	23/24
9		Контроль посещаемости (10 занятий)	ПК-10, ПК-41	0/2
<b>Всего за модуль</b>				<b>30/40</b>
1	2, 7	Защита реферата №1	ПК-10, ПК-41	1/2
2	8	Защита реферата №2	ПК-10, ПК-41	1/2
3	8	Защита реферата №3	ПК-10, ПК-41	1/2
4	8	Защита реферата №4	ПК-10, ПК-41	1/2
5	8	Защита реферата №5	ПК-10, ПК-41	1/2
6	8	Защита реферата №6	ПК-10, ПК-41	1/2
7	9, 10	Защита реферата №7	ПК-10, ПК-41	1/2
8	8	Защита реферата №8	ПК-10, ПК-41	1/2
9	9, 10	Рубежный контроль 2	ПК-10, ПК-41	7/14
10		Контроль посещаемости (7 занятий)		0/1
<b>Всего за модуль</b>				<b>15/30</b>
<b>Итого:</b>				<b>60/100</b>

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	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

#### 4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используется следующая форма итогового контроля:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточной аттестации	Проставляется ли оценка в приложение к диплому
2	Все разделы дисциплины	зачет	да

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### 5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Материаловедение и технология металлов. Часть 1: под ред. Г.П. Фетисова, – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 386 с.

2. Материаловедение и технология металлов. Часть 1: под ред. Г.П. Фетисова, – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 386 с.

Дополнительная литература:

3. Материаловедение в машиностроении. Часть 1: А.М. Адаскин [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 258 с.

4. Материаловедение в машиностроении. Часть 2: А.М. Адаскин [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 291 с.

5. Рогов В.А., Соловьёв В.В., Копылов В.В. Новые материалы в машиностроении. Учебное пособие. М., 2008. – 324 с.

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

6. Абразумов В.В. Изготовление деталей методами порошковой металлургии. Учебное пособие. 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2012. – 119 с.

### 5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

7. Комплект государственных стандартов на маркировку, состав, свойства и применение порошковых деталей.

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

1. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
2. <http://bkr.mgul.ac.ru/MarcWeb/> – Электронный каталог библиотеки МГУЛ.
3. [crism-prometey.ru/](http://crism-prometey.ru/) – Журнал «Вопросы материаловедения».
4. [http://journals.nstu.ru/obrabotka\\_metallov/](http://journals.nstu.ru/obrabotka_metallov/) – Журнал «Обработка металлов».
5. <http://www.msfu.ru/info/cdo/> – сайт СДО МГУЛ (для зарегистрированных пользователей).

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 образовательные среды, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	<u>Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</u> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 10	Л, Р, Лр
2	<u>Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана</u> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 10	Л, Р, Лр
3	<u>Электронный каталог библиотеки МГУЛ</u> (учеб-	1 - 10	Л, Р, Лр

	ная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)		
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 - 10	Л, Р, Лр
5	Учебные плакаты по материаловедению и технологии конструкционных материалов	1 - 10	Л, Р, Лр

### 5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

<i>№ п/п</i>	<i>Раздаточный материал</i>	<i>Раздел дисциплины</i>	<i>Вид контактной работы обучающихся с преподавателем</i>
1	Рисунки, фотографии микроструктуры углеродистых и легированных сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов.	1, 2, 8, 10	Л, Р

### 5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЁТУ ПО ВСЕМУ КУРСУ

#### Раздел 1. Тенденции развития и классификация перспективных материалов.

1. Тенденция развития перспективных материалов.
2. Классификация перспективных материалов.
3. Требования к материалам.

#### Раздел 2. Порошковые материалы.

4. Получение порошковых материалов, их преимущества и недостатки.
5. Области применения порошковых материалов.

#### Раздел 3. Материалы, получаемые высокоскоростным затвердеванием.

6. Методы высокоскоростного затвердевания.
7. Структура микрослитков.
8. Эффекты высокоскоростного затвердевания.
9. Компактирование продуктов высокоскоростного затвердевания.
10. Свойства сплавов, получаемых методами высокоскоростного затвердевания.

#### Раздел 4. Магнитные материалы.

11. Классификация материалов по магнитным свойствам.
12. Кривая намагничивания.
13. Процессы, происходящие при намагничивании монокристалла.
14. Низкочастотные магнитомягкие материалы.
15. Высокочастотные магнитомягкие материалы.
16. Магнитотвёрдые материалы.

#### Раздел 5. Материалы с особыми физическими свойствами.

17. Аморфные металлические материалы.
18. Основные принципы легирования аморфных металлических материалов.
19. Свойства материалов в аморфном состоянии и области их применения.
20. Нанокристаллические сплавы и их свойства.
21. Материалы с эффектом памяти формы.
22. Механизм эффекта памяти формы.
23. Степень восстановления формы и усилие, развиваемое при восстановлении формы.

24. Сплавы с особыми свойствами теплового расширения.
25. Классификация сплавов с особыми свойствами теплового расширения.
26. Сплавы с минимальным КТЛР.
27. Сплавы с заданным КТЛР.
28. Термобиметаллы.
29. Сплавы с малым температурным модулем упругости.
30. Сплавы с особыми упругими свойствами. Пружинные материалы.
31. Резистивные материалы.
32. Материалы термоэлектрических преобразователей.
33. Материалы датчиков деформации.
34. Высокомодульные материалы.

#### **Раздел 6. Композиционные материалы.**

35. Классификация КМ. Требования к матрицам и упрочнителям.
36. Взаимодействие между матрицей и упрочнителем.

#### **Раздел 7. Металлические композиционные материалы.**

37. Технология изготовления металлических КМ.
38. Эвтектические КМ.

#### **Раздел 8. Полимерные композиционные материалы.**

39. Общие сведения о методах изготовления ПКМ.
40. Основные виды ПКМ. Их преимущества и недостатки.

#### **Раздел 9. Керамические материалы.**

41. Виды керамических материалов.
42. Изготовление керамических материалов.
43. Свойства и применение керамических материалов.

#### **Раздел 10. Наноструктурные материалы.**

44. Общая характеристика наноматериалов.
45. Структура полимерных, биологических и углеродных наноматериалов.
46. Механические свойства наноматериалов.
48. Деформация наноматериалов.
49. Основные методы получения наноматериалов.
50. Основные методы получения порошков для изготовления наноматериалов.
51. Интенсивная пластическая деформация.
52. Технология получения полимерных, пористых, трубчатых и биологических наноматериалов.
53. Применение наноматериалов.

### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/ п	Наименование и номера 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 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория) (1-1517)	Парта-моноблок -45 шт. Каф. - 1шт., стул -1шт. Доска маркерная	1...10	Р, Л, Лр
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (компьютерный класс) (1-1412)	Столы ученические- 20 шт., кресла ученические-20 шт. Доска маркерная -1шт., Проектор Viewsonic- 1шт. Монитор LG-1753SF-17- 20шт. Персональный компьютер Celeron-128Mb/20 Gb/CD 52-x/FDD/CVGA/Sound/ATX/-21 шт. Windows XP Pro , MathCad 14, Adobe Reader, ТЕСТЕР 6.0	1...10	Р, Л, Лр

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой бальной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.
- Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
- Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать

время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

- Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

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

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

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

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

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

**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 предусматри-

вает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из 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 графику 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 контрольные мероприятия 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 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.