Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.10.2023 15:31:25
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Нагорнова И.В./
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическое и прикладное материаловедение

Направление подготовки/специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация

Материаловедение и цифровые технологии

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Ст. преподаватель  /И.Ю. Васильев/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»,
д.т.н., профессор  /А.П. Кондратов/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3 Структура и содержание дисциплины ... 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость ... 6
3.2 Тематический план изучения дисциплины ... 6
3.3 Содержание дисциплины ... 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 9
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 10
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 10
4.1 Нормативные документы и ГОСТы ... 10
4.2 Основная литература ... 10
4.3 Дополнительная литература ... 10
4.4 Электронные образовательные ресурсы ... 11
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 11
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 11
5 Материально-техническое обеспечение ... 11
6 Методические рекомендации ... 13
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 13
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 13
7 Фонд оценочных средств ... 17
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 17
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 19
7.3 Оценочные средства ... 23

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основными целями освоения дисциплины «Теоретическое и прикладное материаловедение» являются:

– формирование знаний по составу, структуре и свойствам материалов общего и специального назначения;

– формирование знания о влиянии состава и структуры материалов на их свойства;

– формирование знаний о влиянии технологии получения и обработки материалов на их структуру и свойства.

Для научно-исследовательской деятельности знание дисциплины позволяет обоснованно подходить к выполнению экспериментальных и лабораторных исследований, подготовке технических отчетов.

Основными задачами освоения дисциплины «Теоретическое и прикладное материаловедение» являются:

– освоение методологии оценки свойств материалов;

– освоение методологии рационального применения материалов по назначению.

Обучение по дисциплине «Теоретическое и прикладное материаловедение» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	**ИОПК-1.1.** Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ПК-1. Способен разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации	**ИПК-1.2.** Моделирует и разрабатывает составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов
ПК-2. Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов	**ИПК-2.1.** Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов. **ИПК-2.2.** Выполняет испытания материалов, изделий и процессов их производства.
ПК-3. Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур	**ИПК-3.2.** Выполняет лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.1.12.2 «Теоретическое и прикладное материаловедение» относится к обязательной части модуля Б1.1.12 «Общепрофессиональные дисциплины».

Дисциплина «Теоретическое и прикладное материаловедение» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части (Б1.1) модуля Б1.1.11. «Математические и естественно-научные дисциплины»:

- «Физика»;
- «Химия материалов»;
- «Теория строения материалов».

В модуле Б1.1.13. «Введение в направление подготовки»:

- «Введение в материаловедение»;
- «Введение в технологии материалов».

В Б1.2 части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.2.1. модуля «Технология высокомолекулярных соединений»:

- «Химия и физика высокомолекулярных соединений».

Для освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны владеть знаниями и компетенциями, перечисленными в рабочих программах дисциплин, на которых базируется дисциплина «Теоретическое и прикладное материаловедение».

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часа (из них 54 часа – самостоятельная работа обучающихся).

Дисциплина изучается в третьем семестре на втором курсе: лекции – 18 часов, лабораторные работы – 36 часов, форма контроля – экзамен.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очная	**2**	**3**	**108/3**	**54**	**18**	**-**	**36**	**54**	**-**	**экзамен**

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3	**-**
1.	**Аудиторные занятия**	**54**	54	**-**
	В том числе:			-
1.1.	Лекции	18	18	-
1.2.	Семинарские/практические занятия	-	-	-
1.3.	Лабораторные занятия	36	36	-
2.	**Самостоятельная работа**	**54**	54	**-**
	В том числе:			-
2.1.	Реферативная работа	-	-	-
2.2.	Контрольная работа	18	18	-
	Другие виды самостоятельной работы	36	36	-
3.	**Промежуточная аттестация**		**экзамен**	**-**
				-
	Итого	**108**	**108**	**-**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	**Тема 1.** Структуры и основные свойства материалов.	10	2	-	2	-	6
2.	**Тема 2.** Строение и структура полимерных материалов.	40	4	-	16	-	20
3.	**Тема 3.** Полимеры и пластмассы.	20	4	-	4	-	12
4.	**Тема 4.** Производство полимеров и пластмасс.	6	2		2		2
5.	**Тема 5.** Применение полимерных и пластических масс.	6	2		2		2
6.	**Тема 6.** Перспективы развития полимерных материалов.	6	2		2		2
7.	**Тема 7.** Эластомеры. Резинотехнические материалы.	20	2		8		10
	Итого	**108**	**18**	**-**	**36**	**-**	**54**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Структуры и основные свойства материалов

Химические и физические структуры материалов. Химические связи: металлическая, ионная, ковалентная. Межмолекулярные связи. Водородные связи. Зависимость свойств материалов от вида связей. Кристаллические и аморфные структуры. Полиморфизм. Анизотропия свойств. Дефектность. Механические свойства материалов: прочность, деформируемость, твердость. Диаграмма «напряжение – деформация» при одноосном растяжении материалов, характерные точки на диаграмме. Упругие и пластические деформации. Хрупкие и пластичные материалы. Релаксационные свойства материалов: упругое последействие, ползучесть, релаксация напряжения, гистерезис.

Тема 2. Строение и структура полимерных материалов

Карбоцепные, гетерогенные, элементоорганические полимеры. Синтетические полимеризационные и поликонденсационные полимеры. Особенности строения полимеров. Надмолекулярные структуры. Линейные и разветвленные полимеры - основа термопластичных масс. Сетчатые и пространственные полимеры (сшитые полимеры) - основа термореактивных пластмасс. Аморфные и кристаллические состояния полимеров. Влияние степени кристалличности на свойства полимерных материалов. Влияние аморфности на свойства полимерных материалов. Изменение степени кристалличности путем ориентации в нагретом состоянии. Поведение полимеров при нагреве, термомеханические кривые. Ассортимент и классификация полимерных материалов по сырью, способу получения, назначению. Наволачные и резольные полимеры. Кремнийорганические полимеры (полиорганосилоксаны). Полиэфиры, получаемые в результате поликонденсации многоатомных кислот со спиртами. Применение глифталевого и пентафталевого полимеров. Особенности состава, строения и свойств полиуретанов.

Тема 3. Полимеры и пластмассы.

Классификация пластмасс. Понятие «свойство полимера». Химические, реологические, физические, механические, теплофизические, оптические свойства полимерных материалов. Зависимость свойств материала от степени полимеризации и разветвленности молекул полимера или сополимера. Другие факторы, определяющие свойства полимерного материала. Знание теплофизических свойств необходимо для выбора параметров процессов переработки полимерных материалов в изделия с использованием нагревания или охлаждения рабочего тела, переводя его из одного физического состояния в другое. Реологические свойства также определяют метод переработки полимера. Вязкостные, высокоэластические и релаксационные свойства расплавов и растворов полимеров. Неньютоновское течение полимерных материалов как следствие полидисперсности. Изучение связи технологических свойств полимерных материалов с их химическим составом, структурой и другими фундаментальными характеристиками. Структура, технологические свойства и назначение пластических масс и полимерных материалов. Разновидности пластмасс. Характеристика компонентов, входящих в состав пластмасс. Наполнители. Пластификаторы. Стабилизаторы. Специальные добавки. Использование отходов полимерных материалов путем повторной переработки.

Тема 4. Производство полимеров и пластмасс

Особенности технологических процессов изготовления полимерных и материалов.

Технологические свойства полимерных материалов как совокупность характеристик, определяющих выбор процессов переработки. Основные методы переработки полимерных материалов: вальцевание, каландрирование, экструзия, горячее прессование, литье (простое литье, литье под давлением), формование (пневмоформование, вакуум-формование), напыление порошкообразных полимеров. Газопламенное, вихревое и псевдосжиженное напыление. Сварка и склеивание. Сварка воздушная (нагретым воздухом), высокочастотная, ультразвуковая, радиационная, контактная. Вспенивание. Вспенивание в замкнутом объеме под давлением и без давления, а также в открытых формах или на поверхности конструкции. Производство пенопластов на основе полистирола. Технологическая схема производства пенопластов прессовым способом. Виды пористой структуры, параметры пористости. Утилизация и обезвреживание полимерных материалов. Создание полимерных материалов с регулируемым сроком эксплуатации. Выпуск в промышленном масштабе фото- или биоразлагаемых полимеров. Три группы разлагаемых полимерных материалов: фоторазлагаемые; биоразлагаемые; водорастворимые. Задачи в области разработки технологии полимерных материалов. Пути развития полимерных производств.

Тема 5. Применение полимерных и пластических масс

Применение полимерных материалов в зависимости от используемых наполнителей в различных отраслях легкой и тяжелой промышленности. Антикоррозионные композиты, биоцидные композиты, биокомпозиционные материалы. Композиционные упаковочные материалы для пищевой отрасли. Многослойные пленочные материалы с различными барьерными свойствами.

Тема 6. Перспективы развития полимерных материалов

Инновационные разработки в области полимерных материалов, позиционируемые в качестве упаковочных материалов с пролонгацией сроков хранения пищевых продуктов. Создание биоразлагаемых полимерных материалов. Изготовления полимерных материалов для аддитивных технологий: 3D-печати. Полимерные филаменты. Высокотехнологичные машины и линии. Перспективные направления развития упаковочной отрасли.

Тема 7. Эластомеры. Резинотехнические материалы

Натуральный и синтетический каучук. Компоненты, входящие в состав резины. Классификация резин. Маслобензостойкие резины. Применение резинотехнических изделий в качестве печатающих полотен, поддекельного материала, валов и валиков красочного аппарата печатных машин. Офсетные резинотканевые полотна (ОРТП). Состав, строение и свойства ОРТП традиционных и с компрессионным слоем. Функциональные характеристики поверхности ОРТП. Рациональный выбор ОРТП. Резина в качестве материала для изготовления валиков красочного аппарата и увлажняющей системы. Полиуретаны и их применение в печатных технологиях. Сравнительная характеристика резинотехнических изделий с фотополимерными печатными формами.

3.4 Тематика лабораторных занятий

3.4.1 Лабораторные работы

№ п/п	№ темы (раздела) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	**Тема 1.** Структуры и основные свойства материалов.	Методы идентификации полимерных материалов	2
2.	**Тема 2.** Строение и структура полимерных материалов.	Определение физико-механических свойств полимерных материалов	4
		Определение поверхностных свойств полимерных материалов	4
		Поверхностная модификация полимерных материалов «коронным разрядом»	4
		Определение адгезионных свойств на границе краска-полимерный материал	4
3.	**Тема 3.** Полимеры и пластмассы.	Определение стойкости полимерных материалов на истирание и прокол	4
4.	**Тема 4.** Производство полимеров и пластмасс.	Экструзионный метод получения полимерных пленочных материалов	2
5.	**Тема 5.** Применение полимерных и пластических масс.	Влияние степени ориентации полимерных материалов на эксплуатационные свойства	2
6.	**Тема 6.** Перспективы развития полимерных материалов.	Определение термостабильности полимерных материалов	2
7.	**Тема 7.** Эластомеры. Резинотехнические материалы.	Изучение состава и структуры ОРТП. Определение твердости поверхностного слоя и упруго – эластических свойств резинотехнических изделий. Определение пригодности к эксплуатации ОРТП	4
		Изучение красковосприятия и краскопереноса ОРТП. Критерии выбора ОРТП и материалов для изготовления «красочных валиков»	4

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Учебным планом не предусмотрено.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ФГОС ВО 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденный приказом МОН РФ от 02 июня 2020 г. № 701.
2. Академический учебный план по направлению подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов. Профиль: Материаловедение и цифровые технологии. Форма обучения – очная. 2023.
3. Матрица к АУП 22.03.01.02 Материаловедение и технологии материалов. (Материаловедение и цифровые технологии). Прием 2023/2024 гг. 2023.
4. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

4.2 Основная литература

1. Сутягин, В. М. Физико-химические методы исследования полимеров: учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2712-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169006.

2. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Технологические расчеты в синтезе полимеров. Сборник примеров и задач : учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3727-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119616.

3. Богодухов, С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах : учебное пособие [Электронный ресурс] / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. – 4-е изд. – Электрон. дан. – М. : Машиностроение, 2014. – 352 с. – URL : http://e.lanbook.com/book/63212 2.

4. Сапунов, С.В. Материаловедение : учебное пособие [Электронный ресурс] / С.В. Сапунов. – 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2015. – 208 с. – URL : http://e.lanbook.com/book/56171.

4.3 Дополнительная литература

1. Адаменко, Н. А. Свойства полимерных материалов : учебное пособие / Н. А. Адаменко, Г. В. Агафонова. — Волгоград : ВолгГТУ, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-9948-2951-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157178.

2. Иржак, В. И. Структура и свойства полимерных материалов : учебное пособие / В. И. Иржак. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3752-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123663.

3. Лахтин, Ю.М. Материаловедение : учебник для втузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Альянс, 2013. – 528 с.

4. Материаловедение : учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 648 с.

5. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / под общ. ред. О.С. Комарова. – 2-е изд., испр. – Мн. : Новое знание, 2007. – 566 с.

6. Бобович, Б.Б. Полимерные конструкционные материалы (структура, свойства, применение) : учебное пособие / Б.Б. Бобович. – М. : Форум : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 400 с. http://znanium.com/bookread2.php?book=463083.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Электронные образовательные ресурсы по данной дисциплине не предусмотрены.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Программное обеспечение «CorelDRAW»;
2. Программное обеспечение «Adobe Photoshop»;
3. Программное обеспечение «Adobe Illustrator»;
4. Программное обеспечение «Microsoft Office».

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная справочная правовая система. КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/.
2. ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/.
3. ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/.
4. Информационный портал ФИПС https://www1.fips.ru/.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru.
6. База данных по научным журналам: Science, Social Sciences, Arts&Humanities Citation Index.

Для выполнения подготовки к лабораторным работам, коллоквиуму и экзамену, обучающиеся дополнительно к основному и вспомогательному спискам литературы используют сайты ведущих производителей полимерных материалов, информационно-справочные и поисковые системы Google, Yandex, Rambler.

5 Материально-техническое обеспечение

Лекционные занятия, а также лабораторные работы проводятся в учебной лаборатории 1209 кафедры Инновационных материалов принтмедиаиндустрии, которая расположена в учебном корпусе по адресу: 125008 г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а. Учебная лаборатория оснащена комплексом технических средств, позволяющих

проецировать изображение из программ подготовки презентаций (экран, проектор, ноутбук, звуковые колонки).

Учебная лаборатория 1209 кафедры Инновационных материалов принтмедиаиндустрии также оснащена приборами, необходимыми для выполнения работ из всех разделов дисциплины. Приведен основной перечень приборов, оборудования и принадлежностей, используемых в лабораторных работах:

- Оптический микроскоп ЛОМО-Микмед 5;
- Динамометрическая машина;
- Толщиномер ТИБ-1;
- Толщиномер модернизированный ТИБ;
- Микроскоп МПБ-2;
- Сушильный шкаф;
- Печь муфельная ЭКПС-10;
- Печатное устройство ОС-24762;
- Пробопечатное устройство ЛПУ-02;
- Термометры лабораторные стеклянные;
- Спиртовки;
- Прибор Эльмендорфа;
- Глянцметр ГГФ-3;
- Прибор определения гладкости ПОГ-2;
- Прибор ПВК-1 (стержневой вискозиметр)
- Вискозиметр ВЗ-4;
- Весы электронные – ВЛТЭ-1100;
- Весы технические – ВТ-500;
- Весы лабораторные электронные ЕК 610i
- Весы лабораторные электронные ВЛ 120;
- Прибор для определения эластичности полимерной клеевой пленки НИИЛК;
- Прибор для определения условной жесткости ПЖУ-12м;
- Денситометр на отражение – ДОН;
- Спектрофотометр СФ-200;
- Устройство для УФ полимеризации лаков и красок;
- Гриндометры;
- Баня водяная 4-х местная;
- Канцелярские принадлежности, необходимые для проведения лабораторных работ.

Имеются шкафы для складирования и хранения материалов, химических реагентов.

При отсутствии необходимых приборов обучающиеся используют интерактивный материал. Комплект раздаточного материала с планом лабораторных работ, образцами материалов для исследования и перечнем лабораторного оборудования необходимого для проведения исследований.

Для самостоятельной работы обучающимся предлагается коворкинг, расположенный в ауд. 1137, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для преподавателей, имеющих опыт преподавательской работы.

Дисциплина «Теоретическое и прикладное материаловедение» является дисциплиной, формирующей у обучающихся профессиональные компетенции ОПК-1, ПК-1, ПК-2 и ПК-3. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и лабораторных занятий по дисциплине «Теоретическое и прикладное материаловедение».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Теоретическое и прикладное материаловедение» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Теоретическое и прикладное материаловедение» рассматривается в п.3.3 рабочей программы.

Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Теоретическое и прикладное материаловедение» представлена в составе ФОС по дисциплине в Приложении 1 к рабочей программе.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Теоретическое и прикладное материаловедение», приведен в п.4.2. и п.4.3. настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной аттестации оригинальной версии нормативных документов, действующих в настоящее время.

Рекомендовано широкое использование активных и интерактивных методов обучения, фондов оценочных средств, включающих тесты и типовые задания, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. На лабораторных работах рекомендовано применение заранее разработанных бланков-отчетов по работе. В рамках изучения курса «Теоретическое и прикладное материаловедение» возможно посещение тематических выставок и семинаров.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на лабораторных занятиях, письменные контрольные работы, тестирование. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является экзамен, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

Методические указания по освоению дисциплины

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с преподавателем в объеме более 20% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Теоретическое и прикладное материаловедение» по итогам семестра, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий (см. соответствующие положения п. 7.1.2 настоящей рабочей программы).

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение лабораторных занятий по дисциплине «Теоретическое и прикладное материаловедение» осуществляется в следующих формах:

– анализ экспериментальных результатов, полученных в ходе реализации лабораторных занятий;

– опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;

– анализ и обсуждение практических ситуаций по темам.

Посещение лабораторных занятий и активное участие в них является обязательным. Пропуск лабораторных занятий без уважительных причин и согласования с преподавателем в объеме более 20% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр занятий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Теоретическое и прикладное материаловедение» по итогам семестра, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение и выполнения лабораторных работ (см. соответствующие положения п. 7.1.2 настоящей рабочей программы).

Подготовка к лабораторным работам обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное лабораторное занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы, а также нормативно-правовых документов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.3.3. рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретическое и прикладное материаловедение». Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине приведен в п.4.2. и 4.3. настоящей рабочей программы. Следует отдавать предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

Расчетные методики в разрезе разделов дисциплины «Теоретическое и прикладное материаловедение» является самостоятельной работой обучающегося в форме домашнего задания в случаях недостатка аудиторного времени на лабораторных занятиях для решения всех задач, запланированных преподавателем, проводящим лабораторные занятия по дисциплине.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теоретическое и прикладное материаловедение» проходит в форме экзамена. Обучающийся допускается к экзамену при выполнении всех заданий в указанные сроки преподавателем, приведенных в п.3.4. При несоответствии требований к выполнению заданий, обучающийся к сдаче экзамена не допускается.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Материаловедение и цифровые технологии
Форма обучения:	очная
Тип задач профессиональной деятельности:	научно-исследовательский технологический
Кафедра:	Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теоретическое и прикладное материаловедение

Составитель: ст. преподаватель, И.Ю. Васильев

Москва – 2023

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Теоретическое и прикладное материаловедение

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Лабораторная работа (ОЛР)	Средство проверки умений проводить самостоятельную лабораторную работу и оценивать уровень освоения обучающимся практических навыков и теоретических основ по теме	Бланки отчетов с результатами выполнения лабораторной работы с индивидуальным заданием
2.	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект вариантов контрольных заданий
3.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4.	Дискуссия (Д)	Метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической или практической проблемы.	Темы лабораторных работ
5.	Устный опрос (собеседование) (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме.	Вопросы по темам/разделам дисциплины Темы лабораторных работ
6.	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Комплект билетов

7.1.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Теоретическое и прикладное материаловедение

№ п/п	Контролируемые темы дисциплин	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	**Тема 1.** Структуры и основные свойства материалов.	ИОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	ОЛР, Т, Д, УО, К/Р, Э
2.	**Тема 2.** Строение и структура полимерных материалов.	ИОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	ОЛР, Т, Д, УО, К/Р, Э
3.	**Тема 3.** Полимеры и пластмассы.	ИОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	ОЛР, Т, Д, УО, К/Р, Э
4.	**Тема 4.** Производство полимеров и пластмасс.	ИОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	ОЛР, Т, Д, УО, К/Р, Э
5.	**Тема 5.** Применение полимерных и пластических масс.	ИОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	ОЛР, Т, Д, УО, К/Р, Э
6.	**Тема 6.** Перспективы развития полимерных материалов.	ИОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	ОЛР, Т, Д, УО, К/Р, Э
7.	**Тема 7.** Эластомеры. Резинотехнические материалы.	ИОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	ОЛР, Т, Д, УО, К/Р, Э

7.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	**ОПК-1**	**Промежуточный контроль:** экзамен **Текущий контроль:** отчет по лабораторным работам; Бланковое тестирование; контрольная работа.	1-7
Способен разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации	**ПК-1**	**Промежуточный контроль:** экзамен **Текущий контроль:** отчет по лабораторным работам; Бланковое тестирование; контрольная работа.	1-7
Способен использовать на	**ПК-2**	**Промежуточный контроль:**	1-7

практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов		экзамен **Текущий контроль:** отчет по лабораторным работам; Бланковое тестирование; контрольная работа.	
Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур	**ПК-3**	**Промежуточный контроль:** экзамен **Текущий контроль:** отчет по лабораторным работам; Бланковое тестирование; контрольная работа.	1-7

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1 Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных работах

(отчет по лабораторным работам, ОЛР)

(формирование компетенций ОПК–1, ПК–1, ПК–2, ПК–3)

«5» (отлично): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся без ошибок сделал необходимые расчеты, сравнил полученные результаты с показателями ГОСТа, и грамотно написал выводы к работам.

«4» (хорошо): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам.

«3» (удовлетворительно): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; с замечаниями преподавателя обучающийся сделал необходимые расчеты и написал выводы к работам. Работы выполнены небрежно, присутствует много исправлений.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; не написал по ним отчеты, не сделал необходимые расчеты и не написал выводы к работам.

7.2.2 Критерии оценки контрольной работы

(формирование компетенций ОПК–1, ПК–1, ПК–2, ПК–3)

Контрольная работа выполняется по вариантам и включает тестовые задания по теоретическим разделам изученного материала. Контрольная работа оценивается в соответствии с процентом правильных ответов:

– **«отлично»** - свыше 85% правильных ответов;

– **«хорошо»** - от 70,1% до 85% правильных ответов;

– **«удовлетворительно»** - от 55,1% до 70% правильных ответов;

– от 0 до 55% правильных ответов – **«неудовлетворительно».**

Каждый вопрос контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале. Итоговая оценка по контрольной работе выставляется, исходя из суммы баллов, полученных за все задания.

«5» (пять баллов): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, дает дополнительные пояснения к каждому тест-вопросу.

«4» (четыре балла): обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания: на теоретические тест-вопросы контрольной работы отвечает грамотно и полно, на некоторые тест-вопросы дает письменные пояснения.

«3» (три балла): обучающийся не демонстрирует системные теоретические знания: по тест вопросам контрольной работы отвечает частично и допуская ошибки, не дает необходимых пояснений.

«2» (два балла): обучающийся не имеет системных теоретические знаний: на вопросы контрольной работы отвечает частично и с грубыми ошибками, не дает необходимых пояснений.

«1» (один балл): обучающийся не имеет системных теоретические знаний: на теоретические вопросы контрольной работы не отвечает, не дает дополнительных пояснений.

7.2.3 Критерии оценки бланкового тестирования

(формирование компетенций ОПК–1, ПК–1, ПК–2, ПК–3)

Бланковое тестирование пишется индивидуально, без консультаций во время проведения теста с преподавателем или с другими обучающимися.

1. Преподавателю можно задать вопрос во время проведения теста в том случае, если есть неясности в вопросе теста.

2. Время выполнения заданий теста строго ограничено – обычно 30-60 минут, но вполне достаточно для спокойного ответа на все вопросы. Время окончания теста сообщается преподавателем до начала теста.

3. На каждый вопрос теста имеются от четырех до шести вариантов ответов. Среди них есть правильные и неправильные ответы. Задача обучающегося найти правильные ответы.

4. Вопросы теста подобраны таким образом, чтобы в каждом варианте были более простые и более сложные вопросы.

5. Некоторые вопросы теста содержат не один правильный ответ. Положительным результатом ответа на такой вопрос является нахождение обучающимся всех правильных ответов. Если отмечены не все правильные ответы или отмечены как правильный, так и неправильный ответ, то такой результат ответа на вопрос считается неправильным.

6. Обучающийся может написать свои комментарии и дополнения к любому вопросу теста. Если при этом будет продемонстрировано хорошее знание сути вопроса, то такие дополнения являются основанием для добавления преподавателем дополнительных баллов к общей рейтинговой оценке за прохождение теста. Комментарии и дополнения не заменяют собой ответа на соответствующий вопрос теста.

Бланковое тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста. Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

– **«отлично»** - свыше 85% правильных ответов;

– **«хорошо»** - от 70,1% до 85% правильных ответов;

– **«удовлетворительно»** - от 55,1% до 70% правильных ответов;

– от 0 до 55% правильных ответов – **«неудовлетворительно».**

Регламент тестирования включает:

– количество вопросов – 10-20; – продолжительность тестирования – 30-60 минут;

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

7.2.4 Критерии оценки дискуссий

(формирование компетенций ОПК–1, ПК–1, ПК–2, ПК–3)

Дискуссия проводится с обучающимися для закрепления теоретических разделов изученного материала, а также по лабораторным работам.

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, предоставляет аргументированные выводы и обобщения и быстро реагирует на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне:

- Владеет способностью решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;

- Демонстрирует способность разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации;

- Демонстрирует способность использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов;

- Владеет способностью выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, предоставляет аргументированные выводы и обобщения, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся хорошо:

Владеет способностью решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;

- Демонстрирует способность разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации;

- Демонстрирует способность использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов;

- Владеет способностью выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение предоставлять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на удовлетворительном уровне:

– Владеет способностью решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;

– Демонстрирует способность разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации;

– Демонстрирует способность использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов;

– Владеет способностью выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет предоставлять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся:

- Не владеет способностью решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;

- Не демонстрирует способность разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации;

- Не демонстрирует способность использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов;

- Не владеет способностью выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

7.3 Оценочные средства

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Теоретическое и прикладное материаловедение».

ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

ИОПК-1.1. Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

Компоненты индикаторов достижения компетенции	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знает, как решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.
Умеет решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.
Владеет навыками решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся владеет навыками решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся частично владеет навыками решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные

				знания.

ПК-1. Способен разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации.

ИПК- 1.2. Моделирует и разрабатывает составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.

Компоненты индикаторов достижения компетенции	**Критерии оценки**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знает, как моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.
Умеет моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.
Владеет навыками моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.	Обучающийся владеет навыками моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.	Обучающийся частично владеет навыками моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками моделировать и разрабатывать составы композиционных материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.

ПК-2. Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов.

ИПК-2.1. Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов.

ИПК-2.2. Выполняет испытания материалов, изделий и процессов их производства.

Компоненты индикаторов достижения компетенции	**Критерии оценки**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знает, как выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.
Умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.
Владеет навыками выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.	Обучающийся владеет навыками выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.	Обучающийся частично владеет навыками выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов.
Знает, как выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.
Умеет выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.
Владеет навыками выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.	Обучающийся владеет навыками выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.	Обучающийся частично владеет навыками выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками выполнять испытания материалов, изделий и процессов их производства.

ПК-3 Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.
ИПК-3.2. Выполняет лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.

Компоненты индикаторов достижения компетенции	**Критерии оценки**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знает, как выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний как выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний как выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний как выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний как выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.
Умеет выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.
Владеет навыками выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.	Обучающийся владеет навыками выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.	Обучающийся частично владеет навыками выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками выполнять лабораторный контроль состава сырья лакокрасочных материалов и качества готовой продукции.

7.3.1 Текущий контроль

Критерии оценки промежуточного контроля - экзамена
(формирование компетенций ОПК–1, ПК–1, ПК–2, ПК–3)

ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.
ПК-1. Способен разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации.
ПК-2. Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов.

ПК-3. Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине в указанные сроки преподавателем, успешно выполнили все лабораторные работы, написали бланковое тестирование и контрольную работу, в противном случае, **обучающиеся к экзамену не допускаются**.

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, предоставляет аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение профессиональной речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

- на высоком уровне способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;

- на высоком уровне способен разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации;

- на высоком уровне способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов;

- на высоком уровне способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, предоставляет аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение профессиональной речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем;

- на хорошем уровне способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;

- на хорошем уровне способен разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации;

- на хорошем уровне способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов;

- на хорошем уровне способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение предоставлять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение профессиональной речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем;

- на удовлетворительном уровне способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;

- на удовлетворительном уровне способен разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации;

- на удовлетворительном уровне способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов;

- на удовлетворительном уровне способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет предоставлять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение профессиональной речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы;

- не владеет способностью решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;

- не владеет способностью разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации;

- не владеет способностью использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов;

- не владеет способностью выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур.

7.3.2 Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине

Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	**Оценка**	**Пояснение**
Высокий	«5» (отлично)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы.
Средний	«4» (хорошо)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью;

		все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы.
Удовлетворительный	«3» (удовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично.
Неудовлетворительный	«2» (неудовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы.

7.3.2 Промежуточная аттестация

(формирование компетенций ОПК–1, ПК–1, ПК–2, ПК–3)

ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ПК-1. Способен разрабатывать состав композиционных материалов для заданных условий эксплуатации
ПК-2. Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов
ПК-3. Способен выполнять инструментальный анализ сырья, материалов и готовой лакокрасочной продукции, вырабатывать рекомендации по корректировке их рецептур

Вопросы контрольной работы для проведения текущего контроля

Примерные вопросы контрольной работы:

1. Перечислите основные показатели, характеризующие свойства химического элемента (ОПК-1).
2. Перечислите виды химических связей в материалах. Природа и механизм образования ковалентной связи, ионной связи, металлической связи (ОПК-1).
3. Дайте определение понятию «межмолекулярная связь». Природа и механизм образования межмолекулярных связей (ОПК-1).
4. Дайте определение понятию «водородная связь». Разновидности водородной связи (ОПК-1).

5. Анизотропия свойств полимерных материалов. Методы определения анизотропии свойств полимерных материалов (ОПК-1).

6. Физические состояния термопластичных и термореактивных полимеров (ПК-2).

7. Принципиальное отличие строения и свойств термопластов и реактопластов (ПК-2).

8. Методы синтеза термопластов и реактопластов.

9. Назначение ингредиентов, вводимых в резиновую смесь (ПК-3).

10. Физические состояния каучука и резины (ПК-2).

Тестовые задания

Примерные тестовые задания для контрольной работы:

1. Высокомолекулярные соединения не могут находиться в … агрегатном состоянии.

а	стеклообразном	г	вязкотекучем
б	высокоэластическом	д	газообразном
в	жидком	е	твердом

2. Большие обратимые деформации характерны для полимеров находящихся в состоянии

а	вязкотекучее	в	высокоэластическое
б	стеклообразное	г	газообразное

3. Морозостойкость полимерных пленочных материалов повышается в ряду

а	ПЭ-ПП-БОПП-ПЭТ	в	ПП-ПЭ-БОПП-ПЭТ
б	ПП-БОПП- ПЭ-ПЭТ	г	ПЭ-БОПП-ПП-ПЭТ

4. Легко свариваются тепловой сваркой пленочные материалы из

а	полиэтилентерефталата	в	полиэтилена низкой плотности
б	поликарбоната	г	двуосноориентированного полипропилена

5. Методом экструзии и соэкструзии перерабатываются полимеры

а	термореактивные в вязкотекучем состоянии
б	термореактивные в стеклообразном состоянии
в	термопластичные в высокоэластическом состоянии
г	термопластичные в вязкотекучем состоянии

6. Повысить поверхностное натяжение пленочного материала можно

а	шлифованием	в	обработкой коронным разрядом
б	введением добавок	г	нанесением лакового покрытия

7. Полипропиленовые пленки широко используются для

а	упаковки замороженной рыбы	в	упаковки хлебобулочных изделий
б	упаковки конфет с твист-эффектом	г	ламинирования печатной продукции

8. Вулканизаторы вводят в состав резины для

а	повышения прочности	в	сшивки макромолекул
б	повышения эластичности	г	повышения упругих свойств

9. Маслобензостойкие резины получают на основе ……. каучука

а	хлоропренового	в	изопренового
б	бутадиенового	г	бутадиеннитрильного

Примеры билетов для проведения экзамена

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Институт Полиграфический
Кафедра ИМП
Дисциплина Теоретическое и прикладное материаловедение
Направление (специальность) 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Курс **3**, группа **,** форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Зависимость свойств материалов от их состава и структуры на примере кристаллических и аморфных веществ.
2. Офсетное резинотканевое полотно. Преимущество компрессионных полотен. Рекомендации по рациональному применению.
3. Методика идентификации полимерных материалов по дилатометрическим кривым.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 20__г., протокол №.
Зав. кафедрой _____ / А.П. Кондратов /

Утверждаю
Заведующий кафедрой «ИМП»
профессор А.П. Кондратов
«___» _____ 20__ г.

Методические указания
по проведению экзамена по дисциплине
Теоретическое и прикладное материаловедение

Направление подготовки: 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов
Профиль «Материаловедение и цифровые технологии»
форма обучения очная

1. Экзамен проводится в виде письменных ответов на вопросы.

2. Каждый обучающийся получает свой вариант билета, содержащий 3 вопроса по изученным темам дисциплины.

3. В течение одного академического часа обучающиеся выполняют в письменном виде ответы на вопросы, после чего каждый обучающийся поочередно отвечает на вопросы, указанные в экзаменационном билете.

4. После данных ответов на вопросы билета преподаватель выставляет предварительную оценку в соответствии с критериями оценки качества ответа:

- за правильный ответ на каждый вопрос обучающийся получает по 35 баллов. Максимальное количество баллов 3-х ответов составляет 100 баллов.

5. Преподаватель имеет право попросить обучающегося ответить на дополнительный вопрос по данной конкретной теме вопроса билета. В случае отказа от ответа или неправильного ответа результат всего ответа снижается в балльном выражении и может аннулироваться с нулевой оценкой.

6. Положительная оценка выставляется только при условии успешного выполнения обучающимся всех предусмотренных программой лабораторных занятий и контрольных мероприятий.

7. Предварительная оценка объявляется обучающемуся. В случае несогласия обучающегося с объявленной оценкой с ним проводится индивидуальное собеседование с учетом результатов его ответа.

Дополнительного времени на подготовку по возможным дополнительным вопросам при этом не предоставляется. Решение об окончательной оценке принимает экзаменатор на основании результатов письменного ответа обучающегося и его ответов на дополнительные вопросы, причем приоритет при этом отдается качеству ответа на дополнительные вопросы.

8. Лектору предоставляется право отлично успевающим в ходе семестра обучающимся, сдавшим все контрольные мероприятия, выставить оценку «отлично» без проведения итогового экзамена. В исключительных случаях автоматическое выставление оценки может быть распространено на оценку «хорошо».

Методические рекомендации и варианты итоговых тестовых заданий обсуждены на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол № __ .

Старший преподаватель кафедры ИМП И.Ю. Васильев

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ НА 20___ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Инновационные материалы принтмедиаиндустрии «___»_____20____г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой «ИМП» _____ /А.П. Кондратов /