

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ 2026 г.

Инновационные композитные материалы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)

Учебный план

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Программа магистратуры

Передовые инженерно-технические системы

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

128

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен, 1 семестр

аудиторные занятия

40

самостоятельная работа

56

часов на контроль

32

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1			Итого
Вид занятий	УП	РП	УП	
Лекции	16	16	16	
Лабораторные	24	24	24	
Итого ауд.	40	40	40	
Контактная работа	40	40	40	
Сам. работа	56	56	56	
Часы на контроль	32	32	32	
Итого	128	128	128	

Программу составил(и):

Хосровян Г.А., профессор, _____

Рецензент(ы):

Тувин А.А., профессор, _____

Рабочая программа дисциплины

Инновационные композитные материалы

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование. Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14 августа 2020 г. N 1026

составлена на основании учебного плана

15.04.02 Технологические машины и оборудование

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

МиРЭ (Мехатроники и радиозлектроники)

Зав. кафедрой Алешин Р.Р. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой ЕНиТБ Красильников И.В. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	Целями освоения дисциплины «Инновационные композитные материалы» является важным этапом подготовки студентов в области научного подхода к разработке технологий производства новых композиционных материалов, с учетом предъявляемых к ним требований, особенностей сырьевых материалов и заданного потребителем качества.
Задачи:	- ознакомиться и усвоить теоретические и прикладные аспекты получения, прогнозирования свойств и структуры полимерных материалов, полимерных связующих (клеев), армирующих материалов различных видов и конечных композиционных изделий на их основе. Освоить основные технологические приемы и принципы работы с оборудованием по получению и обработке изделий из композиционных материалов. - произвести поиск и анализ патентных материалов и отбор данных, необходимых для решения различных задач при создании и освоении новых композиционных материалов, технологических процессов и технических объектов. - определить соответствие заявочных материалов требуемым критериям для получения охранных грамот на новые объекты интеллектуальной промышленной собственности. - подготовить технические задания на разработку проектных решений на основе составления различной технической документации. - разработать рациональные технологические режимы работы оборудования при изготовлении инновационных композитных материалов, осуществить их внедрение в производство. - выбор и освоение методов исследования наполнителей и армирующих материалов и технологических процессов изготовления инновационных композитных материалов. - освоение компьютерного моделирования на современных САПР-платформах для решения задач прогнозирования свойств композиционных материалов
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.01.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Дисциплина имеет предшествующие связи с курсами: Планирование и обработка результатов эксперимента, Математическое моделирование машин и технологических процессов, Методы и средства исследования
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Последующие связи дисциплина имеет с Выпускной квалификационной работой и Преддипломной
3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ПК-2:Способен выбирать продуктовую нишу и разрабатывать продуктовую стратегию	
ПК-2.2. Проводит анализ патентных документов и отбор данных, необходимых для решения различных задач с помощью патентных исследований	
ПК-5:Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта раз-работки конкурентоспособных изделий	
ПК-5.1. Подготавливает технические задания на разработку проектных решений	
ПК-5.3. Участвует в рассмотрении различной технической документации проектных решений	
ПК-5.5. Разрабатывает рациональные технологические режимы работы специального оборудования при изготовлении изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, внедряет в производство передовые технологии	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	- системы классификации, теоретические и практические основы технологии производства композиционных материалов; - свойства и области применения композиционных материалов; - особенности поведения армирующих материалов и наполнителей в процессе формирования структуры композитных материалов; - основные свойства армирующих материалов и наполнителей; - общие характеристики, преимущества и недостатки композиционных материалов, а также технологические процессы и операции, схемы производства, обработки, переработки; - характеристики технологического оборудования, используемого в производстве композиционных материалов, а также характеристики технической оснастки и внутрифабричного транспорта; - методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся производства композиционных материалов; - составление отчетов о научно-технических и патентных исследованиях; - составление заявочных материалов на новые объекты интеллектуальной промышленной собственности.

Уметь:	-находить в литературе и базах данных и пользоваться справочными данными о технологических свойствах и процессах производства, обработки, переработки композиционных материалов, а также применять полученную информацию и знания при выборе схемы технологического процесса производства композиционных материалов и рациональных режимов их изготовления; - подбирать состав композиционных материалов, исходя из знания основных свойств материалов и технологий их изготовления; - проводить анализ и давать оценку применимости вторичного сырья для дальнейшего его использования; - использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; - вести наиболее рациональным способом поиск научно-технической и патентной литературы; - пользоваться базой Всероссийской патентно-технической библиотеки для проведения патентных исследований по заданной теме; - составлять отчет о научно-технических и патентных исследованиях с выводами и рекомендациями о патентной чистоте и патентной способности объектов интеллектуальной собственности; - оформлять заявочные материалы на новые объекты интеллектуальной промышленной собственности.
Владеть:	- данными о достижениях отечественных, зарубежных и международных проектных и научных организаций, работающих в области разработки инновационных композиционных материалов; - навыками подбора технологических решений, исходя из состава компонентов композиционных материалов; - методами математического моделирования технологических процессов, теоретическим анализом и экспериментальной проверкой теоретических гипотез;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Основные определения и термины, цели и задачи дисциплины, схема построения и содержание основных разделов лекций и практических занятий, виды и формы самостоятельной работы. Классификация композиционных материалов. Основные свойства и общие понятия о структуре композиционных материалов. Использование композиционных материалов для изготовления продукции технического и бытового назначения. Виды интеллектуальной собственности. Роль и значение технического творчества. Понятие об изобретении, объекты изобретения: устройства, способы, вещества, применения. Критерии охраноспособного изобретения: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость. Закон РФ об изобретениях.			
/Лек/	1	2	
Раздел 2. Композиционные материалы. Состав композиционных материалов. Тема 1. Сырье для производства композиционных материалов. Тема 2. Характеристика наполнителей композиционных материалов. Тема 3. Виды текстильных материалов, применяемых при изготовлении композитов в качестве наполнителей Тема 4. Характеристика армирующих материалов.			
/Лек/	1	2	
/Лаб/	1	4	
/СР/	1	14	
Раздел 3. Технологические процессы получения композиционных материалов. Тема 1. Способы получения композиционных материалов. Тема 2. Способы получения текстильных композиционных материалов. Тема 3. Влияние материала наполнителей и армирующих материалов, а также структуры композиционных материалов на их свойства и назначение. Тема 4. Методы исследования наполнителей, армирующих материалов, композиционных материалов и технологических процессов их изготовления.			
/Лек/	1	4	
/Лаб/	1	6	
/СР/	1	14	
Раздел 4. Новые способы получения инновационных композиционных материалов. Тема 1. Новый способ изготовления инновационных компонентов для производства композиционных материалов. Тема 2. Характеристика оборудования для изготовления компонентов при производстве инновационных композиционных материалов. Тема 3. Технологическая линия производства инновационных композиционных материалов новым способом. Тема 4. Разработка рациональных технологических режимов работы оборудования при изготовлении инновационных композитных материалов по заявке производителей. Тема 5. Методы и программное обеспечение для решения задач прогнозирования свойств композиционных материалов с применением компьютерного моделирования в современных CAE системах.			
/Лек/	1	4	
/Лаб/	1	6	
/СР/	1	14	
Раздел 5. Разработка заявочных материалов на изобретение. Тема 1. Понятие об изобретении, объекты изобретения: устройства, способы, вещества, применения. Критерии охраноспособного изобретения: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость. Закон РФ об изобретениях. Тема 2. Поиск и анализ патентных материалов и отбор данных, необходимых для решения задачи разработки способа, технологии и устройства (оборудования) при изготовлении композиционных материалов. Тема 3. Составление описания изобретения. Признаки изобретения: существенные и несущественные, общие существенные и частные существенные, тождественные и эквивалентные. Структура описания изобретения. Формула изобретения. Виды формул. Многозвенная и однозвенная формула. Структура формулы. Особенности составления формулы от вида объекта изобретения: устройство, способ, вещество, применение.			
/Лек/	1	4	

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
/Лаб/	1	8	
/СР/	1	14	
/Эк/	1	32	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы). При чтении лекций используются объяснительно-иллюстративный метод с элементами проблемного изложения учебной информации (монологический, диалогический). При проведении практических занятий применяются активные и интерактивные методы: разбор конкретных ситуаций, решение ситуационных задач, используется метод анализа видеоизображений (слайдов, фильмов, фотографий) конкретных производственных условий (современных технологических цепочек зарубежных фирм) и компьютерное моделирование технологического процесса, технологического оборудования и отдельных его узлов на основе разработанного электронного учебника и лабораторного практикума.

Удельный вес занятий в интерактивной форме составляет 80%, лекции в общем объеме аудиторных занятий – 40%

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Основные определения и классификация композиционных материалов.
2. Металлические композиционные материалы. Сырье, структура, назначение.
3. Углерод-углеродные композиционные материалы. Сырье, структура, назначение.
4. Керамические композиционные материалы. Сырье, структура, назначение.
5. Композиционные материалы на основе неметаллических компонентов. Сырье, структура, назначение.
6. Композиционные материалы с матрицей из полимеров. Сырье, структура, назначение.
7. Текстильные композиционные материалы. Сырье, структура, назначение.
8. Способы получения композиционных материалов.
9. Способы получения текстильных композиционных материалов.
10. Влияние материала наполнителей и армирующих материалов, а также структуры композиционных материалов на их свойства и назначение.
11. Методы исследования наполнителей, армирующих материалов, композиционных материалов и технологических процессов их изготовления.
12. Новые способы изготовления инновационных компонентов для производства композиционных материалов.
13. Оборудование для изготовления компонентов при производстве инновационных композиционных материалов.
14. Технологическая линия изготовления инновационных композиционных текстильных материалов новым способом.
15. Применение компьютерного моделирования в современных САЕ системах для решения задач прогнозирования свойств композиционных материалов.
16. Понятие и объекты интеллектуальной собственности.
17. Изобретение, его признаки, описание и оформление.
18. Поиск и анализ патентных материалов и отбор данных для решения поставленной задачи.
19. Состав заявочных материалов.
20. Описание изобретения, раскрывающее его с полнотой, достаточной для осуществления.
21. Формула изобретения и реферат.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РГД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Нилов А.С., Кулик В.И	Композиционные материалы: классификация, технологии, опыт применения, ,	Инфра-инженерия. 2024,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Любимова О.Н., Любимов Е.В., Андреев В.В.	Армирующие элементы на основе стекломаталлокомполита, ,	Дальневосточный федеральный университет. 2023.,

7.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л3.1	Кузина А.А.	Композиционные материалы, ,	Самарский университет. :2023.,
Л3.2	Кузина А.А., Носова Е.А.	Материаловедение композиционных и порошковых материалов, ,	Самарский университет. :2023.,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

1. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional / Лицензия №49261729 от 04.11.2011, 64714165 от 30.01.2015.
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional / Лицензия № 42475881 от 13.07.2007.
3. Офисные приложения Microsoft Office Professional Plus 2007 / Лицензия №64873126 от 03.06.2015, №64714135 от 30.01.2015, бонус к лицензии №64714165 от 30.01.2015.
4. Офисные приложения Microsoft Office Standart 2013 / Лицензия №64873126 от 03.06.2015

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- | | |
|---------|--|
| 7.3.2.1 | ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/ |
| 7.3.2.2 | Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/ |
| 7.3.2.3 | ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru |

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Учебные аудитории для лекционных занятий имеют следующее стандартное оборудование: столы, стулья, доску, а также следующее специальное оборудование: ноутбук, проектор и экран.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- аудиторную базу для лекций;
- лабораторию с мультимедийным оборудованием и ПЭВМ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ознакомиться со всеми главами рекомендуемой литературы, имеющимися программными средствами.

Все виды аудиторных занятий сочетают образовательную, воспитательную, практическую и методическую функции.

Предусмотрена контактная работа со студентами: аудиторная и внеаудиторная, а также в электронной информационно-образовательной среде. В начале каждого семестра на доске объявлений кафедры МиРЭ вывешивается расписание консультаций.

Самостоятельное изучение отдельных вопросов позволяет акцентировать внимание на более глубоком изучении отдельных вопросов и выработке навыков устного выступления и ведения дискуссии.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие её формы:

- подготовка к проверке текущего контроля знаний;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к экзамену.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Предварительно определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить обучающихся с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Желательно дать обучающимся краткую аннотацию основных первоисточников. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание обучающихся на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам, приводить примеры, задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой обучающихся по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.

При подготовке к практическим занятиям необходимо определить средства материально-технического обеспечения занятия и порядок их использования. В начале занятия преподаватель должен познакомить обучающихся с правилами техники безопасности при использовании ПЭВМ и вспомогательного оборудования. На первом занятии необходимо сделать соответствующие записи в журнале по технике безопасности, в котором обучающиеся своей подписью удостоверяют, что они ознакомились с правилами. На занятии преподаватель должен назвать тему и цель занятия и предоставить обучающимся возможность самостоятельно познакомиться с ходом выполнения работы по методическим указаниям. Используя такой интерактивный метод, как обсуждение, дискуссия проверить полученные знания, а затем приступить к работе.

Перечень контрольных мероприятий:

1. Текущий контроль – осуществляется на практических занятиях. Преподаватель оценивает качество работы на занятиях и правильность выполнения работы. В ходе собеседования по проделанной работе оценивается правильность

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.