

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Инновации в проектировании

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	МТСМ (Материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии)		
Учебный план	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Направленность (профиль)	Технологии и экспертиза функциональных материалов		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	64	Виды контроля в семестрах: зачет, 7 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	38		
самостоятельная работа	26		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	38	38	38	38
Контактная работа	38	38	38	38
Сам. работа	26	26	26	26
Часы на контроль				
Итого	64	64	64	64

Программу составил(и):

Грузинцева Н.А., доцент, _____

Рецензент(ы):

Алеева С.В., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Инновации в проектировании

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 701 от 02.06.2020

составлена на основании учебного плана

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

МТСМ (Материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии)

Зав. кафедрой Грузинцева Н.А. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой МТСМ Грузинцева Н.А. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	формирование у обучающихся научного представления о применении инновационных технологий в проектировании бизнес-процессов
Задачи:	- изучение инноваций в проектной деятельности; - определение системного подхода в проектировании бизнес-процессов в производственно-технологических комплексах; - проектирование бизнес-процессов с целью разработки стратегии никогда не прекращающегося улучшения качества.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	- базовые знания материаловедения: классификация различных классов материалов (металлы, полимеры, керамика, композиты), основные физико-механические и химические свойства, современные функциональные и наноструктурированные материалы и технологии их получения; - инженерная и компьютерная грамотность: владение основами инженерной и компьютерной графики, знание принципов работы в системах автоматизированного проектирования (САПР); - аналитические навыки: умение анализировать информацию о существующих типах материалов, проводить исследования их структуры и свойств, а также работать с учебной, научной и технической литературой
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Организация и планирование производства;

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
УК-1:Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	
УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
УК-1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
УК-1.6. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	- фундаментальные взаимосвязи между составом, структурой и свойствами материалов, их классификацию и физико-химические основы создания; - знание принципов и технологий создания новых и инновационных материалов с заданными свойствами; - понимание этапов, принципов и методов управления проектами, включая оценку рисков и технологического перевооружения.
Уметь:	- критически оценивать существующие и новые материалы для конкретных технических задач с учетом комплекса их свойств; - планировать эксперименты, обрабатывать результаты и использовать цифровые технологии для моделирования структуры и свойств материалов; - самостоятельно разрабатывать техническую документацию, создавать и обосновывать инновационные проекты в области материаловедения.
Владеть:	- практическими навыками проектирования материалов с заданными свойствами, включая подходы, основанные на машинном обучении и цифровом моделировании; - навыками работы в системах автоматизированного проектирования (САПР) и использования глобальных информационных ресурсов для решения задач; - навыками письменной и устной коммуникации, а также работы в междисциплинарной команде для реализации инновационных проектов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Методологии и инструменты инновационного проектирования материалов			
/Лек/	7	2	
/Пр/	7	3	
/Лаб/	7	3	
/СР/	7	2	
Раздел 2. Цифровые двойники и сквозное компьютерное моделирование свойств			
/Лек/	7	4	
/Пр/	7	3	
/Лаб/	7	3	
/СР/	7	8	
Раздел 3. Технологии ускоренного внедрения и аддитивное производство			
/Лек/	7	4	
/Пр/	7	3	
/Лаб/	7	3	
/СР/	7	8	
Раздел 4. Экспертиза, экономика и экология инновационных решений			
/Лек/	7	4	
/Пр/	7	3	
/Лаб/	7	3	
/СР/	7	8	
/За/	7	0	

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 обучения). В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). При реализации дисциплины в Университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются 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 обучения). При реализации дисциплины в Университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза (Moodle). Образовательная деятельность по дисциплине проводится с использованием традиционных и интерактивных технологий обучения. При реализации различных видов учебной работы по дисциплине используются следующие образовательные технологии: - лекции с использованием методов проблемного изложения материала; - тренинги, направленные на овладение методами проведения технических измерений и обработки результатов; - разбор конкретных ситуаций, деловые игры, решение ситуационных задач; - анализ и совместное обсуждение результатов самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы; - мастер-классы специалистов в области стандартизации и метрологии.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, о чём преподаватель информирует обучающихся в течение первой недели изучения дисциплины. Текущий контроль успеваемости и промежуточные аттестации проводятся на основе фонда оценочных средств, включающего задания для подготовки к практическим занятиям, тесты, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретённых компетенций, вопросы к зачету. Примерные вопросы к зачету: 1. Современная классификация материалов: от традиционных к функциональным. Критерии отнесения материала к категории «инновационный». 2. Принципы проектирования материалов «сверху-вниз» и «снизу-вверх». Сравнительный анализ и примеры реализации. 3. Основы методологии CMD (Computational Materials Design). Ее роль в ускорении разработки новых материалов с заданными свойствами. 4. Системный анализ требований к функциональным материалам. Методы формализации технического задания на инновационный материал. 5. Понятие и классификация «умных материалов» (Smart Materials). Примеры функциональных материалов с

адаптивными свойствами.
6. Методологии инновационного проектирования: Design Thinking и Agile в контексте разработки новых материалов.
7. Концепция цифрового двойника материала (Digital Twin). Отличие от классической компьютерной модели.
8. Принципы многомасштабного моделирования (Multiscale Modeling): от электронной структуры до макроскопических свойств изделия.
9. Введение в интегрированное вычислительное материаловедение (ICME). Роль сквозного проектирования для прогнозирования свойств функциональных материалов.
10. Использование CAE/CAD систем в материаловедении для топологической оптимизации и проектирования изделий из новых материалов.
ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

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	Маклаков С.В.	Моделирование бизнес-процессов с All Fusions Process Modeler (BPwin 4.1), ,	М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2004,
Л1.2	Черепяхин А.А., Булычев В.В.	Системный анализ. Технология нововведений: учебник , ,	Ай Пи Ар Медиа, 202,
Л1.3	Новиков И.А., Маилян Г.Э., Мелехин А.А.	Основы инженерных решений и технология изобретательства: учебное пособие, ,	Издательство БГТУ, 2024,
7.1.2 Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Робсон М. , Уллах Р.	Реинжиниринг бизнес-процессов, ,	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003,
7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: https://moodle.ivgpu.ru/			
7.3. Информационное обеспечение дисциплины			
7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
	Лицензионное программное обеспечение программный пакет Microsoft Office		
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)
В качестве материальной базы используются аудитории для лекций и практических и лабораторных занятий, методический кабинет, расположенные в Главном и учебных корпусах ИВГПУ. Там же расположены помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза; удаленным доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Читальный зал ИВГПУ имеет подборку специализированной литературы.

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

Практические работы могут выполняться обучающимися как в аудитории под контролем преподавателя, так и дома самостоятельно (за исключением тех случаев, когда для выполнения работы требуется лицензионное программное обеспечение).

Перед выполнением каждой практической работы необходимо хорошо изучить соответствующие разделы теоретического курса, используя лекционный и самостоятельно изученный материал по рекомендуемой литературе.

В начале каждого занятия преподаватель проверяет подготовленность обучающихся к выполнению задания, к занятиям допускаются только подготовленные обучающиеся.

При выполнении лабораторных работ необходимо внимательно изучить методические рекомендации по их выполнению.

Каждую работу обучающийся выполняет самостоятельно или группами по 2-3 человека. По каждой работе обучающийся составляет отчет и защищает работу перед преподавателем на следующем занятии. Для лучшего закрепления знаний и навыков, получаемых на лекционных и лабораторных занятиях, обучающимся рекомендуется посещать индивидуальные занятия с преподавателем по расписанию кафедры.

Практические работы для обучающихся имеют большое значение, в ходе их проведения происходит разбор конкретных практических ситуаций, организуются деловые игры, благодаря чему обучающиеся закрепляют знания теоретических положений курса.

Результат выполнения каждой лабораторной работы в виде файла обучающийся отправляет на проверку через портал электронного образования в соответствии с установленным графиком. Работа, отправленная на проверку позже указанного срока, получает более низкую оценку. Работа считается выполненной (зачтенной) после получения оценки через портал электронного образования. При необходимости уточнить некоторые детали или ответить на определенные вопросы осуществляется диалог между преподавателем и обучающимся. В течение семестра проводятся аттестации текущей успеваемости обучающихся. Аттестованными следует считать тех, у кого к моменту промежуточной аттестации выполнено необходимое количество индивидуальных заданий и успешно пройдены промежуточные тестирования.

Самостоятельная работа включает систематическое изучение материала по учебникам, и последующее ознакомление с дополнительной литературой. Знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, закрепляются и дополняются на лабораторных работах.

При подготовке к зачету необходимо изучить лекционный материал и рекомендуемую литературу и при необходимости составить перечень вопросов, требующих уточнения у преподавателя на консультации.

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.