

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1161076	Физико-химические свойства материалов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Материалы и технологии водородной энергетики	Код ОП 1. 22.04.01/33.07
Направление подготовки 1. Материаловедение и технологии материалов	Код направления и уровня подготовки 1. 22.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Власов Максим Игоревич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физических методов и приборов контроля качества
2	Машковцев Максим Алексеевич	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	редких металлов и наноматериалов
3	Тарасова Наталия Александровна	доктор химических наук, доцент	Доцент	физической и неорганической химии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Физико-химические свойства материалов

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из трех дисциплин: «Химия твердого тела», «Методы исследования свойств материалов» и «Методология проектного практикума». Целью модуля является формирование у студентов знаний о теоретических основах строения вещества, электронно-энергетическом строении вещества, и неорганических материалов, термодинамике и строении конденсированного состояния, а также о современных экспериментальных методах изучения физико-химических свойств материалов, в том числе спектроскопических и резонансных методах. Модуль также знакомит с основными методологическими подходами, необходимыми для успешной реализации проектного практикума

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Методы исследования свойств материалов	3
2	Химия твердого тела	4
3	Методология проектного практикума	2
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Технологии современных функциональных материалов2. Методы получения наноматериалов3. Материалы и устройства водородной энергетики

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
---------------------------	--------------------------------	--

1	2	3
<p>Методология проектного практикума</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ПК-1 - Способен осуществлять, организовывать и координировать научно-исследовательскую работу по созданию и исследованию материалов для водородной энергетики и изделий из них</p>	<p>З-1 - Перечислить показатели эффективности научно-исследовательских работ в области создания материалов для водородной энергетики</p> <p>З-2 - Демонстрировать знание отечественной и международной нормативной документации, патентов и стандартов в области создания материалов для водородной энергетики</p> <p>У-1 - Выбирать оптимальные методы и способы создания материалов для водородной энергетики с заданным комплексом свойств с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения</p>

		<p>У-2 - Анализировать результаты научно-исследовательских работ в области создания материалов для водородной энергетики и оценивать эффективность научно-исследовательских работ на основе установленных показателей</p> <p>П-1 - Проводить оценку эффективности научно-исследовательских работ в области создания материалов для водородной энергетики и оформлять в соответствии с требованиями отчеты/презентации по результатам научно-исследовательских работ</p> <p>П-2 - В соответствии с заданием планировать этапы проведения и проводить прикладные научные исследования и испытания в области создания и исследования материалов для водородной энергетики, обработку и анализ их результатов</p>
<p>Методы исследования свойств материалов</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p>

	Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы
ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
ПК-1 - Способен осуществлять, организовывать и координировать научно-исследовательскую работу по созданию и исследованию материалов для водородной энергетики и изделий из них	<p>З-1 - Перечислить показатели эффективности научно-исследовательских работ в области создания материалов для водородной энергетики</p> <p>З-2 - Демонстрировать знание отечественной и международной нормативной документации, патентов и стандартов в области создания материалов для водородной энергетики</p> <p>У-1 - Выбирать оптимальные методы и способы создания материалов для водородной энергетики с заданным комплексом свойств с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения</p> <p>У-2 - Анализировать результаты научно-исследовательских работ в области создания материалов для водородной энергетики и оценивать эффективность научно-исследовательских работ на основе установленных показателей</p> <p>П-1 - Проводить оценку эффективности научно-исследовательских работ в области создания материалов для водородной</p>

		<p>энергетики и оформлять в соответствии с требованиями отчеты/презентации по результатам научно-исследовательских работ</p> <p>П-2 - В соответствии с заданием планировать этапы проведения и проводить прикладные научные исследования и испытания в области создания и исследования материалов для водородной энергетики, обработку и анализ их результатов</p>
	<p>ПК-6 - Способность осуществлять рациональное расходование материалов, используемых в операциях контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов</p>	<p>З-1 - Рекомендовать методы контроля и измерения свойств материалов</p> <p>З-2 - Перечислить основные операции контроля и измерения свойств материалов</p> <p>У-1 - Обосновать выбор методов контроля и измерения свойств материалов</p> <p>У-2 - Настраивать оборудование, используемое при измерениях свойств материалов</p> <p>П-1 - Осуществлять подбор методик контроля и измерения свойств основных, вспомогательных и расходных материалов с учетом их рационального расходования и экологических последствий применения</p>
Химия твердого тела	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p>

		<p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ПК-1 - Способен осуществлять, организовывать и координировать научно-исследовательскую работу по созданию и исследованию материалов для водородной энергетики и изделий из них</p>	<p>З-1 - Перечислить показатели эффективности научно-исследовательских работ в области создания материалов для водородной энергетики</p> <p>З-2 - Демонстрировать знание отечественной и международной нормативной документации, патентов и стандартов в области создания материалов для водородной энергетики</p> <p>У-1 - Выбирать оптимальные методы и способы создания материалов для водородной энергетики с заданным комплексом свойств с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения</p> <p>У-2 - Анализировать результаты научно-исследовательских работ в области создания материалов для водородной энергетики и оценивать эффективность научно-исследовательских работ на основе установленных показателей</p> <p>П-1 - Проводить оценку эффективности научно-исследовательских работ в области создания материалов для водородной энергетики и оформлять в соответствии с требованиями отчеты/презентации по результатам научно-исследовательских работ</p> <p>П-2 - В соответствии с заданием планировать этапы проведения и проводить прикладные научные исследования и испытания в области создания и исследования материалов для водородной энергетики, обработку и анализ их результатов</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы исследования свойств материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Власов Максим Игоревич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физических методов и приборов контроля качества
2	Тарасова Наталия Александровна	доктор химических наук, доцент	Доцент	физической и неорганической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 6 от 15.06.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Власов Максим Игоревич, Доцент, физических методов и приборов контроля качества
- Тарасова Наталия Александровна, Доцент, физической и неорганической химии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение. Основы строения вещества и взаимодействия излучений с веществом	Строение атома. Кристаллическая структура вещества. Электронная структура вещества. Природа электромагнитного, электронного и нейтронного излучений. Механизмы взаимодействия излучений с веществом
2	Методы анализа химического состава материалов	Атомно-эмиссионная спектроскопия. Масс-спектрометрия. Рентгенофлуоресцентная спектроскопия. Рентгенофотоэлектронная спектроскопия. Метод сжигания. Физические основы методов, оборудование, возможности и ограничения методов
3	Методы анализа фазового состава материалов	Рентгеновская и нейтронная дифракция. Колебательная спектроскопия. Спектроскопия рентгеновского поглощения. Физические основы методов, оборудование, возможности и ограничения методов
4	Методы анализа морфологии материалов	Электронная микроскопия. Зондовая микроскопия. Методы измерения гранулометрического состава и удельной поверхности порошковых материалов. Томография. Физические основы методов, оборудование, возможности и ограничения методов
5	Методы рассеяния синхротронного и нейтронного излучений	Природа и особенности синхротронного и нейтронного излучений. Особенности методов исследования свойств материалов с применением методов рассеяния синхротронного и нейтронного излучений

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы исследования свойств материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Ляликов, Ю. С.; Физико-химические методы анализа : учебное пособие.; Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, Москва; 1951; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220356> (Электронное издание)

2. Фарус, О. А.; Физические и физико-химические методы анализа: лабораторный практикум : учебно-методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=375309> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Алесковский, В. Б.; Физико-химические методы анализа : практическое руководство.; Химия, Ленингр. отд-ние, Ленинград; 1988 (92 экз.)

2. Барковский, В. Ф.; Физико-химические методы анализа : [учебник для химических и химико-технологических специальностей техникумов].; Высшая школа, Москва; 1972 (14 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не используются

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы исследования свойств материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия твердого тела

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Тарасова Наталия Александровна	доктор химических наук, доцент	Доцент	физической и неорганической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 6 от 15.06.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Тарасова Наталия Александровна, Доцент, физической и неорганической химии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение в химию твердого тела	Основные типы твердотельных соединений и материалов, их классификации. Взаимосвязь между составом, структурой и функциональными свойствами материалов.
2	Кристаллохимическое представление строения твердых тел	Кристаллографические точечные группы. Пространственные группы симметрии. Симметрия кристалла. Типы кристаллических решеток.
3	Химическая связь и структура твердых тел	Типы химической связи в кристаллах. Классификация структур по Эвансу. Геометрические характеристики атомов и ионов в кристаллах. Применение метода МО ЛКАО к твердотельным материалам.
4	Дефектообразование в кристаллах	Основные типы разупорядочения твердого тела. Квазихимические реакции образования дефектов. Метод Крегера-Винка. Электронно-дырочное равновесие. Ионизация атомных и межузельных дефектов. Полное термическое равновесие дефектов в кристалле. Метод Броуэра. Диаграммы Броуэра. Равновесие твердое тело – газ. Влияние примесей на равновесие дефектов в кристалле. Изменение концентрации дефектов от парциального давления кислорода в газовой фазе. Нестехиометрия. Основные особенности образования твердых растворов. Критерии образования твердых растворов.
5	Явления переноса в твердом теле	Поток. Основное уравнение переноса. Диффузия, типы ее классификации. Атомная теория диффузии. Зависимость коэффициента диффузии от температуры и парциального давления кислорода в газовой фазе. Самодиффузия. Методы

		определения коэффициента диффузии. Химическая диффузия. Сопряженная химическая диффузия заряженных частиц. Экспериментальные методы определения коэффициента сопряженной диффузии.
6	Проводимость	Ионная проводимость и твердые электролиты. Зависимость проводимости от температуры и парциального давления кислорода в газовой фазе. Электроны в твердом теле. Методы измерения электропроводности. Протонная проводимость. Методы установления форм протон-содержащих групп и мест их предпочтительной локализации в твердом теле. Особенности расчета и анализа подвижности носителей тока в зависимости от различных факторов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия твердого тела

Электронные ресурсы (издания)

1. Уваров, Н. Ф.; Химия твердого тела : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575292> (Электронное издание)
2. Солнцев, Ю. П.; Материаловедение: применение и выбор материалов : учебное пособие.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Вест, Антони Р., А. Р.; Химия твердого тела. Теория и приложения : В 2 ч. : Пер. с англ. Ч. 1. ; Мир, Москва; 1988 (10 экз.)
2. Вест, Антони Р., А. Р.; Химия твердого тела. Теория и приложения : В 2 ч. : Пер. с англ. Ч. 2. ; Мир, Москва; 1988 (10 экз.)
3. Ковтуненко, П. В.; Физическая химия твердого тела: Кристаллы с дефектами : Учеб. для вузов по спец. "Хим. технология материалов и изделий электрон. техники".; Высш.шк., Москва; 1993 (14 экз.)
4. Кнотько, А. В., Пресняков, И. А., Третьяков, Ю. Д.; Химия твердого тела : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 020101 (011000) "Химия".; Академия, Москва; 2006 (33 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не используются

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия твердого тела

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		санитарными правилами и нормами	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методология проектного практикума

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Машковцев Максим Алексеевич	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	редких металлов и наноматериалов
2	Тарасова Наталия Александровна	доктор химических наук, доцент	Доцент	физической и неорганической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 6 от 15.06.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Машковцев Максим Алексеевич, Доцент, редких металлов и наноматериалов
- Тарасова Наталия Александровна, Доцент, физической и неорганической химии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Проекты и проектная деятельность	Основные понятия и термины в области проектной деятельности. Характеристики проектов, постановка целей проектов по SMART. Примеры проектов в области химического материаловедения. Классификация типов проектов.
2	Управление проектами	Современные подходы к управлению проектами: определение целей и задач, подбор ресурсов. Участники проектной деятельности, роли в проектах, ориентированность на заказчика и результат. Стадии жизненного цикла проектов: инициация, реализация, сдача результатов проекта. Модели управления проектами.
3	Технология управления проектами SCRUM	Методология SCRUM для проектов различного типа. Методология, принципы и алгоритм работы над проектами по SCRUM. Роли в команде, планирование и организация процесса работы.
4	Реализация проектного практикума для решения задач НИОКР	Особенности реализации проектного практикума для решения задач НИОКР в области химического материаловедения. Требования заказчиков, нормативная база в области организации НИОКР, результаты проектов и права на результаты интеллектуальной деятельности.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методология проектного практикума

Электронные ресурсы (издания)

1. Бельчик, Д. А.; Управление решения: практика принятия и оценка эффективности : монография.; Лаборатория книги, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142711> (Электронное издание)
2. Юсупова, Р. Я.; Проектная деятельность на основе использования информационных и коммуникационных технологий как средство развития познавательного интереса студентов / Профессионально-педагогическое образование: состояние и перспективы : сборник статей : материалы межвузовской студенческой (18.04.2020 г.) и международной (26.04.2020 г.) научно-практических конференций : материалы конференций.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=594704> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Просветов, Г. И.; Управление проектами: задачи и решения : учебно-практическое пособие.; Альфа-Пресс, Москва; 2008 (5 экз.)
2. Просветов, Г. И.; Управление качеством. Задачи и решения : учебно-практическое пособие.; Альфа-Пресс, Москва; 2009 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не используются

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методология проектного практикума

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla</p>
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p>

	<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla</p>
--	---	---