

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
1143203	Химия и экология

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Опотехника 2. Оптические технологии и материалы	Код ОП 1. 12.03.02/33.10 2. 12.03.02/33.12
Направление подготовки 1. Опотехника	Код направления и уровня подготовки 1. 12.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фарафонтова Елена Павловна	Кандидат технических наук, Доцент	Доцент; руководитель образовательной программы	технологии стекла; школа базового инженерного образования

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Химия и экология

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Химия и экология» включены две дисциплины: Химия и Экология. В результате освоения дисциплины «Химия» студенты будут знать основные химические положения, законы и сведения, необходимые для применения в конкретной предметной области, относящиеся к строению атома и периодическому закону химических элементов, энергетике химических реакций, химической кинетике и равновесию, свойствам растворов, окислительно-восстановительным процессам; основные принципы проведения химического эксперимента для изучения свойств материалов и закономерностей процессов в профессиональной деятельности. Студенты будут подготовлены к выявлению химической сущности проблемы, постановке и решению задач профессиональной деятельности с использованием знаний по химии; уметь анализировать научно-техническую информацию, связанную с химическими методами решения проблем, возникающих в профессиональной деятельности, а также демонстрировать навыки выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований. В процессе освоения дисциплины «Экология» у студента формируются современные представления о биосфере, экосистемах и законах их существования и развития, о популяционной экологии. На занятиях рассматриваются основные закономерности экологии человека, характер и специфика изменения биосферы в результате антропогенных воздействий. Анализируются причины возникновения и характер экологического кризиса. Изучаются принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды, а также приёмы эффективного управления этим процессом. Разработанные контрольно-измерительные материалы в виде банка заданий по дисциплинам апробированы в рамках независимого тестового контроля в УрФУ.

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	Химия	5
2	Экология	3
ИТОГО по модулю:		8

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности2. Физико-химические аспекты профессиональной деятельности3. Основы кристаллографии

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
Химия	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
Экология	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p>

		<p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вайтнер Виталий Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	общей химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Вайтнер Виталий Владимирович, Доцент, общей химии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- 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	Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева	<p>Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Главное квантовое число. Энергетические уровни. Орбитальное квантовое число. Энергетические подуровни. Электронные орбитали. Магнитное квантовое число. Ориентация орбиталей в пространстве. Спиновое квантовое число.</p> <p>Электронная конфигурация атомов. Принцип Паули. Основные закономерности распределения электронов на энергетических уровнях и подуровнях. Принцип наименьших энергий. Правила Клечковского. Правило Гунда. Электронные формулы атомов.</p> <p>Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Электронная структура атомов элементов малых периодов. Закономерности заполнения энергетических уровней и подуровней атомов элементов малых периодов. Электронная структура элементов больших периодов. Закономерности заполнения энергетических уровней и подуровней атомов элементов больших периодов</p> <p>Степень окисления атомов элементов в соединениях. Положение элементов в Периодической системе и возможные степени окисления. Высшие и низшие степени окисления.</p> <p>Классификация неорганических соединений по составу и свойствам. Зависимость химических свойств оксидов и гидроксидов от положения элементов в Периодической</p>

		<p>системе. Оксиды несолеобразующие и солеобразующие (основные, кислотные и амфотерные). Соответствующие им гидроксиды – основные, кислотные, амфотерные. Соли (средние, кислые и основные). Получение и химические свойства.</p>
2	Общие закономерности химических процессов	<p>Энергетика химических реакций. Основы химической термодинамики. Предмет изучения химической термодинамики. Понятия: система, фаза. Изолированные, закрытые и открытые системы. Термодинамические функции. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Стандартные условия. Стандартные энтальпии образования веществ. Закон Гесса и его следствия. Энтропия как мера неупорядоченности систем. Изменение энтропии в ходе химических реакций. Энергия Гиббса. Энергия Гиббса химической реакции, оценка термодинамической возможности прохождения химической реакции.</p> <p>Химическая кинетика. Понятие скорости химической реакции. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Кинетические уравнения. Константа скорости, её физический смысл, зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации, активные молекулы. Влияние катализаторов на скорость химических реакций.</p> <p>Необратимые и обратимые реакции. Понятие химического равновесия. Равновесные концентрации реагентов. Константа равновесия. Закон действующих масс для химического равновесия. Факторы, влияющие на константу равновесия. Особенности записи выражений K_c и K_p для гомогенных и гетерогенных систем. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, концентрации реагентов, давления на состояние химического равновесия</p>
3	Растворы	<p>Общая характеристика растворов. Классификация растворов. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость. Энергетические эффекты при образовании растворов. Гидратация и гидраты. Влияние температуры на растворимость веществ в воде. Основные способы выражения концентрации растворов.</p> <p>Растворы неэлектролитов. Давление насыщенного пара. Закон Рауля. Температуры замерзания и кипения растворов. Эбулиоскопическая и криоскопическая константы, их физический смысл.</p> <p>Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации, её зависимость от различных факторов.</p>

		<p>Закон Рауля для растворов электролитов. Температуры замерзания и кипения растворов электролитов. Изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации. Сильные и слабые электролиты, особенности их диссоциации. Константа диссоциации слабых электролитов. Диссоциация солей, кислот, оснований и амфотерных гидроксидов.</p> <p>Реакции обмена в растворах электролитов. Ионные уравнения реакций.</p> <p>Диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Концентрация ионов водорода и гидроксид-ионов в нейтральной, кислой и щелочной среде. Водородный показатель pH, его значения в различных средах. Гидролиз солей. Степень гидролиза, её зависимость от различных факторов.</p>
4	Окислительно-восстановительные процессы	<p>Основные понятия – окисление, восстановление, окислитель, восстановитель. Окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронно-ионных полуреакций.</p> <p>Общая характеристика металлов. Положение металлов в периодической системе. Особенности химических свойств металлов.</p> <p>Электродные потенциалы металлов. Измерение электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Зависимость потенциалов от различных факторов. Уравнение Нернста. Влияние среды на электродные потенциалы металлов. ЭДС реакции. Химические источники тока. Гальванические элементы.</p> <p>Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Электрохимическая коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами, водой. Коррозия при контакте разнородных металлов. Анодный и катодный процессы. Основные способы защиты металлических конструкций от коррозии. Металлические покрытия анодные и катодные. Электрохимические способы защиты – протекторная, катодная защита.</p> <p>Электролиз. Устройство электролизера. Электролиз расплавов солей. Электролиз растворов. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Применение электролиза.</p>

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология повышения коммуникативной компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Электронные ресурсы (издания)

1. Кульман, А. Г.; Общая и неорганическая химия; Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, Москва; 1952; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213953> (Электронное издание)
2. Апарнев, А. И.; Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228947> (Электронное издание)
3. ; Общая химия : задачник.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239712> (Электронное издание)
4. , Гусева, А. Ф., Атманских, И. Н., Балдина, Л. И., Анимица, И. Е., Нохрин, С. Э., Кочетова, Н. А.; Общая и неорганическая химия : учебный справочник.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239713> (Электронное издание)
5. , Кузнецов, А. М.; Общая и неорганическая химия : учебно-методическое пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258711> (Электронное издание)
6. Грибанова, О. В.; Общая и неорганическая химия: опорные конспекты, контрольные и тестовые задания : пособие.; Феникс, Ростов-на-Дону; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271508> (Электронное издание)
7. , Денисов, В. В., Таланов, В. М.; Общая и неорганическая химия : учебное пособие.; Феникс, Ростов-

на-Дону; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271598> (Электронное издание)

8. Тихонов, Г. П.; Общая химия : учебное пособие. 3. ; Альтаир : МГАВТ, Москва; 2010; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430052> (Электронное издание)

9. Тихонов, Г. П.; Общая химия : учебное пособие. 2. ; Альтаир : МГАВТ, Москва; 2008; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430053> (Электронное издание)

10. Тихонов, Г. П.; Общая химия : учебное пособие. 1. ; Альтаир : МГАВТ, Москва; 2006; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430054> (Электронное издание)

11. Апарнев, А. И.; Общая и неорганическая химия : учебное пособие. 2. Химия элементов; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438292> (Электронное издание)

12. Лисневская, И. В.; Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461930> (Электронное издание)

13. Мифтахова, Н. Ш., Кузнецов, А. М.; Общая и неорганическая химия : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560885> (Электронное издание)

14. Мифтахова, Н. Ш., Кузнецов, А. М.; Общая и неорганическая химия. Теория и практика : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2018; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560887> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Никоненко, Е. А., Колесникова, М. П., Вайтнер, В. В., Ващенко, С. Д.; Общая химия : метод. указания для самостоят. работы студентов всех форм обучения мех.-машиностроит. фак., филиалов и представительств ун-та.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1801> (Электронное издание)

2. , Ващенко, С. Д., Никоненко, Е. А., Титов, Н. М., Вайтнер, В. В., Анисимова, О. С., Иванов, М. Г.; Химия : учебно-методическое пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (28 экз.)

3. Вайтнер, В. В., Иванов, М. Г.; Химия : учебное пособие для бакалавров различных специальностей, изучающих дисциплину "Химия"; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (10 экз.)

4. , Берсенева, Т. С., Вайтнер, В. В.; Общая химия. Базовый уровень : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по всем инженерно-техническим направлениям подготовки по дисциплине "Общая химия"; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (11 экз.)

5. , Иванов, М. Г., Коняева, Е. В.; Химия : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 15.03.01 - Машиностроение; 22.03.01 - Metallургия; 08.03.01 - Строительство.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (30 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Иванов, М. Г. Химия элементов [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум / М. Г. Иванов, В. В. Вайтнер ; ред. Е. А. Никоненко .— Химия элементов, 2022-08-31 .— Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015 .— 60 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС «Библиокомплектатор». Для удаленной регистрации использовать логин `ugfu` пароль `9TbqhvF2`.

Вайтнер, В. В. Химия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. В. Вайтнер ; ред. М. К. Иванов .— Химия, 2022-08-31 .— Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013 .— 92 с.

— Книга находится в премиум-версии ЭБС «Библиокомплектатор». Для удаленной регистрации использовать логин urfu пароль 9TbqhvF2.

Антропова О.А., Вайтнер В.В., Печерских Е.Г., ЭОР УрФУ. УМК «Химия».
<http://www.study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/11133>

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

Онлайн-курс Химия (Печерских Е. Г., Вайтнер В. В.). Режим доступа:
https://courses.openedu.urfu.ru/course-v1:UrFU+UralENIN.b.Ch-0010+fall_2021

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Лабораторные работы должны выполняться в специализированных аудиториях, оснащённых необходимыми реактивами, химической посудой (пробирки, колбы, химические стаканы, мерные цилиндры, пипетки и др.), приборами (весы, рН-метры, гальванические элементы, электролизеры и др.) и вытяжными шкафами. Шесть специализированных лабораторий: X-422, X-425, X-429, X-431, X-433, X-434 по неорганической химии.</p> <p>Одна специализированная лекционная аудитория X-402, оснащенная:</p> <p>а) демонстрационным экспериментом,</p> <p>б) планшетами с образцами металлов, их минералов, соединений и других неорганических материалов на их основе.</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
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>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Экология

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Инжеватова Ольга Владимировна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	технологии стекла

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Инжеватова Ольга Владимировна, Доцент, технологии стекла

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
P1	Экология в системе наук	Предмет и задачи экологии. Основные разделы экологии. Специфика и значение современной экологии. Системный подход в экологии. Уровни организации биологических систем. Роль экологического образования и воспитания в решении экологических проблем и гармонизации отношений между человеком и природой. Законы социальной экологии как нормативы человеческой деятельности. Промышленная экология и её задачи. Экология и инженерная охрана природы. Решение экологических проблем на основе инженерно-технических мероприятий. Задачи, решаемые инженером промышленного предприятия по оптимизации процессов природопользования.
P2	Связь организмов со средой обитания	Живой организм, его свойства и функции, отличительные особенности. Связь организмов с окружающей средой. Среды обитания организмов. Экологические факторы среды: абиотические, биотические, антропогенные. Лимитирующие экологические факторы. Законы минимума Ю.Либиha и толерантности В.Шелфорда, практическое значение их для человека.
P3	Экологические системы, их функционирование, саморегуляция и саморазвитие	Структура экосистемы. Автотрофные и гетеротрофные организмы, их взаимосвязь в экосистеме. Энергетика экосистемы. Преобразование солнечной энергии. Трофические уровни. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Правило 10%. Принцип биологического накопления. Экологические пирамиды чисел, биомассы и

		<p>энергии. Принципы функционирования экосистем. Саморегуляция экосистемы. Понятие «гомеостаз». Гомеостатические механизмы в экосистеме. Принципы отрицательной обратной связи и Ле Шателье. Нарушение их человеком. Устойчивые и неустойчивые экосистемы. Саморазвитие экосистемы (экологическая сукцессия). Отличительные особенности антропогенной сукцессии от природной.</p>
P4	Основы учения о биосфере	<p>Биосфера – глобальная экосистема Земли. Структура, состав и границы биосферы. Роль В.И.Вернадского в формировании современного представления о биосфере. Большой (геологический) и малый (биотический) круговороты веществ. Круговороты важнейших химических элементов в биосфере: углерода, азота и фосфора. Биологическое разнообразие как основной фактор устойчивости биосферы. Нарушение баланса энергии и круговоротов веществ в результате антропогенной деятельности. Основные положения учения В.И.Вернадского о биосфере и его практическое значение. Роль человека в динамике процессов биосферы. Понятие о ноосфере как новом качественном состоянии биосферы.</p>
P5	Глобальные экологические проблемы	<p>Антропогенные экосистемы. Их характерные особенности. Сравнительная характеристика природных и сельскохозяйственных экосистем. Индустриально-городские экосистемы. Взаимосвязи их с окружающей природной средой. Энергетический и ресурсный аспекты взаимодействия человека и природы. Понятие «экологический кризис». Сущность и особенности современного экологического кризиса. Факторы, вызывающие развитие современного экологического кризиса. Взаимосвязь проблем народонаселения и окружающей среды. Проблемы истощения природных ресурсов и получения энергии. Классификация природных ресурсов. Особенности использования исчерпаемых и неисчерпаемых ресурсов. Экологические последствия нерационального использования природных ресурсов. Уменьшение биологического разнообразия. Проблема загрязнения окружающей среды. Виды антропогенных загрязнений. Последствия загрязнения для биосферы и человека. Парниковый эффект. Нарушение озонового экрана. Кислотные осадки. Деградация наземных экосистем. Эвтрофикация водоемов. Формирование резистентных форм вредителей. Накопление загрязнителей в пищевых цепях. Влияние загрязнения среды на здоровье человека. Специфические техногенные экопатологии. Генетические последствия техногенного загрязнения среды.</p>
P6	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды	<p>Экологические принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Санитарно-гигиенические, производственно-хозяйственные и комплексные нормативы. Нормативы защитных и охранных зон. Мониторинг окружающей среды. Цели, задачи, виды, уровни и методы экологического мониторинга. Основные направления охраны атмосферного воздуха, воды и почвы. Основные виды экозащитной техники и технологии (аппараты по очистке газопылевых выбросов, технологии очистки сточных вод,</p>

		малоотходные (безотходные) и ресурсосберегающие технологии, биотехнологии). Особо охраняемые природные территории. Охрана растительного и животного мира.
Р7	Социально-экономические аспекты экологии	Основы экономики природопользования. Лицензия, договор и лимиты на природопользование. Экономический механизм природопользования и экономическое стимулирование природоохранной деятельности. Плата за использование природных ресурсов. Плата за загрязнение окружающей среды. Экологические фонды. Экологическое страхование. Основы экологического права. Источники экологического права. Государственные органы охраны окружающей среды. Экологическая стандартизация. Экологическая паспортизация. Экологический контроль. Экологическая экспертиза. Понятие об экологическом риске. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Значение экологического образования в подготовке специалистов. Профессиональная ответственность в области охраны окружающей среды.
Р8	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и экологические стратегии мирового сообщества	Международные объекты охраны окружающей среды. Основные принципы международного экологического сотрудничества. Международные организации по охране окружающей среды: межправительственные и неправительственные. Международные конференции. Участие России в международном экологическом сотрудничестве. Экологические стратегии мирового сообщества. Концепция устойчивого развития как общая стратегия преодоления экологического кризиса. Концепция перехода РФ к устойчивому развитию.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Экология

Электронные ресурсы (издания)

1. , Иванов, Н. И., Фадин, И. М.; Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник.; Логос, Москва; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89785> (Электронное издание)
2. Алексеев, С. И.; Экология : курс.; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Москва; 2006; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90882> (Электронное издание)
3. Хаскин, В. В.; Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда : учебник.; Юнити, Москва; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118249> (Электронное издание)
4. Степановских, А. С.; Общая экология : учебник.; Юнити, Москва; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337> (Электронное издание)
5. , Тягунов, Г. В., Ярошенко, Ю. Г.; Экология : учебник.; Логос, Москва; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233716> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Дерябин, В. А., Шардаков, Н. Т.; Экология : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам бакалавриата направлений подготовки 18.03.01 - Химическая технология, 08.03.01 - Строительство, 12.03.02 - Оптехника .; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (20 экз.)
2. Стадницкий, Г. В.; Экология : [учебное пособие для химико-технологических специальностей вузов]; Высшая школа, Москва; 1988 (4 экз.)
3. , Денисов, В. В., Дровозова, Т. И., Лозановская, И. Н., Луганская, И. А.; Экология : учебное пособие для студентов вузов.; МарТ, Москва ; Ростов-на-Дону; 2004 (4 экз.)
4. , Милютин, А. Г.; Экология. Основы геоэкологии : учебник для бакалавров.; Юрайт, Москва; 2013 (21 экз.)
5. , Белов, С. В.; Охрана окружающей среды : учебное пособие для технических специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 1991 (23 экз.)
6. Сафронов, Е. В., Дерягина, С. Е.; Экологический менеджмент на предприятии; УрО РАН, Екатеринбург; 2001 (6 экз.)
7. , Питулько, В. М.; Экологическая экспертиза : учеб. пособие для вузов.; Академия, Москва; 2010 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронный научный архив Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. Режим доступа <https://elar.urfu.ru>
2. Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ. Режим доступа <http://lib.urfu.ru>
3. Стадницкий, Г. В. Экология [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Г. В. Стадницкий .— Экология, 2020-07-26 .— Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017 .— 296 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС «Библиокомплектатор»
4. Очистка запылённого воздуха и рассеивание примесей промышленных выбросов: методические указания / В.А. Дерябин, С.Г. Власова, Е.П. Фарафонтова. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2007. 46 с.

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

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Экология

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Мультимедийный комплекс	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mathcad 14
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mathcad 14
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	Mathcad 14
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES