

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественных наук
Кафедра Химия

Утверждено на заседании кафедры химии

9 февраля 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой



В.А.Алферов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Химия и экология

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
04.03.01 Химия

с направленностью (профилем)

**Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая
безопасность**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 040301-01-21

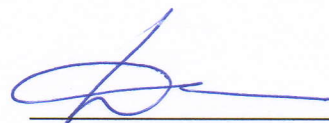
Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Дмитриева Е. Д. доцент, к.х.н., доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование современного естественнонаучного мышления, расширение знаний о сложных химических взаимодействиях в окружающей среде, углубление представлений о влиянии антропогенного фактора на экологию планеты.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных экологических, химических состояний природных объектов – атмосферы, гидросферы, литосферы, живых организмов планеты;
- овладение экологическими понятиями, законами взаимодействия живого вещества природных объектов с элементами вмещающих сред и техногенными, антропогенными загрязняющими веществами;
- овладение методами и приемами решения конкретных экологических задач в области оздоровления природной загрязненной среды;
- формирование навыков проведения химического анализа загрязнителей для оценки экологического состояния среды;
- разработка научно обоснованных методов и решений для снижения техногенных нагрузок на природные объекты

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 5 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) методы определения качественных и количественных характеристик веществ и продуктов (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);
- 2) основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 3) основные естественнонаучные законы и закономерности химической науки; особенности организации технологического производства (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);
- 4) свойства веществ и продуктов; правила обращения с химическими реактивами (код компетенции – ПК-11, код индикатора – ПК-11.1)

Уметь:

1) выполнять экспериментальные работы и обобщать полученные результаты (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);

2) выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);

3) рассчитывать основные технологические показатели технологического процесса; организовать мероприятия по освоению изготовления сырья в условиях производства; принять корректирующие меры при налаживании производства; оценить эффективность принятой технологии производства (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);

4) организовать работы по контролю точности оборудования, по подготовке и проведению аттестации и сертификации сырья, основных и вспомогательных материалов и выпускаемой продукции (код компетенции – ПК-11, код индикатора – ПК-11.2).

Владеть:

1) методами проведения научно-исследовательских работ и организации лабораторного контроля сырья (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);

2) навыками составления протоколов испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

3) опытом отечественных и зарубежных организаций по достижению высоких показателей качества химической продукции и организации производства; технологической документацией производства (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3);

4) навыками по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (код компетенции – ПК-11, код индикатора – ПК-11.2).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
5	ДЗ	5	180	48	-	64	-	-	0,25	67,75
Итого	–	5	180	48	-	64	-	-	0,25	67,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Предмет и значение химии и экологии. Основные понятия. Цели и задачи химии в решении экологических проблем. Роль химии и химических соединений во взаимодействиях в окружающей среде.
2	Токсиканты окружающей среды. Неорганические токсиканты. Тяжелые металлы (ТМ) как загрязнители окружающей среды. Металлы в окружающей среде.
3	Взаимное влияние ТМ на живые системы. Факторы концентрирования тяжёлых металлов в живых организмах. Ртуть, свинец, кадмий. Источники накопления их в окружающей среде. Токсическое действие.
4	Яды в окружающей среде. Стойкие органические загрязнители. ДДТ и диоксины.
5	Токсические вещества в пищевых продуктах. Токсичные металлы. Нитраты.
6	Экологические аспекты химии атмосферы. Состав и строение атмосферы. Состав и строение аэрозолей. Процессы окисления в тропосфере. Образование радикалов.
7	Природные органические вещества в атмосфере. Изменения в атмосфере под действием антропогенного фактора. Химические превращения органических соединений в тропосфере.
8	Атмосферный цикл соединений серы и азота в тропосфере. Загрязнители атмосферы. Парниковый эффект. Смог. Фотохимический смог. Механизм его образования. Лондонский смог.
9	Химия стратосферы и ионосферы. Химические и физико-химические свойства озона. Изменения озонового слоя. Нулевой, водородный и азотный цикл озона. Хлорный цикл и фреоны.
10	Проблемы озоновых дыр. Мероприятия по сохранению озонового слоя. Строение ионосферы. Фотохимические процессы в ионосфере.
11	Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. Вода как химическое соединение. Состав и классификация природных вод. Важнейшие химические элементы в природных водах. Органические вещества в природных водах.
12	Гидрологический цикл. Антропогенное воздействие на гидрологический цикл. Основные факторы, влияющие на состав природных вод. Процессы растворения газов в природных водах. Процессы растворения твердых веществ в природных водах. Показатели качества природных вод.
13	Органические загрязнители гидросферы. Другие загрязнители воды: хлорорганические соединения, фосфорорганические соединения, ПАВ, пластмассы, нефть, кислотные осадки и тепловые загрязняющие стоки. Меры по предотвращению этих загрязнений.
14	Химия морской воды. Соленость и ионная сила воды. Состав ионов в морской воде и закон Дитмара. Химический состав и круговорот ионов. Химия континентальных вод. Кисотно-основное равновесие в природных водах. Карбонатная система и pH атмосферных осадков.
15	Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Взаимосвязь между окислительно-восстановительными и кислотно-основными характеристиками природных вод. Редокс-буферность природных вод. Формирование кислотности поверхностных вод. Особенности окислительно-восстановительных процессов в подземных водах и миграция элементов. Редокс-буферность природных вод и процессы денитрификации, сульфат-редукции и ферментации.

№ п/п	Темы лекционных занятий
16	Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере. Строение литосферы и структура земной коры. Использование глинистых минералов. Сурфактанты. Гипергенез и почвообразование. Факторы, влияющие на скорость гипергенеза.
17	Элементный состав почв. Неспецифические органические соединения в почвах. Специфические гумусовые вещества почв. Органоминеральные соединения в почвах.
18	Закисление почв. Поглонительная способность почв. Ионообменные свойства и засоление почв. Соединения азота в почвах. Соединения фосфора в почвах.
19	Эколого-химическая характеристика качества почвы. Антропогенные загрязнители почв: кислотные загрязнения, тяжелые металлы, пестициды.
20	Глобальные процессы в окружающей среде. Глобальное потепление климата и диоксид углерода. Процессы, лежащие в основе образования и поглощения СО. Меры по подавлению содержания СО в атмосфере. Деграция почв. Глобальное загрязнение Мирового океана.
21	Бытовые отходы. Проблема твёрдых отходов. Существующие методы борьбы с твёрдыми отходами. Пути решения проблемы твёрдых отходов.
22	Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды. Радиоактивность как загрязняющий фактор; законы радиоактивного распада. Источники радиоактивного облучения кроме фонового излучения. Типы биологических повреждений, вызываемых радиацией. Радиочувствительность у различных биологических объектов. Два типа биологических повреждений, вызываемых радиацией.
23	Энергосбережение. Энергетические ресурсы и энергетические проблемы. Принципы решения энергетических проблем. Альтернативные виды энергии, перспективы их развития. Экологически надежные энергетические установки: атомные ветровые, солнечные гидроустановки, их преимущества и недостатки.
24	Ресурсосберегающие технологии. Нанотехнологии – прорыв в будущее. Принципы создания ресурсосберегающих экологически безопасных химических технологий. Принцип рационального использования сырья и энергии, принцип Ле-Шателье-Брауна. Специальные принципы.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>5 семестр</i>	
1	Работа с нормативной документацией.
2	Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов.
3	Определение загрязнения почв, природных и сточных вод тяжелыми металлами.
4	Определение нефтепродуктов в воде.
5	Определение массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ) в пробах вод спектрофотометрическим методом.

№ п/п	Наименования лабораторных работ
6	Определение массовой концентрации катионных поверхностно-активных веществ (КПАВ) в пробах вод флуориметрическим методом.
7	Измерение массовой концентрации общего железа в природных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой.
8	Коллоквиум №1
9	Определение органолептических свойств (ГОСТ 3351-74 Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности. С Изменением N 1), сухого остатка (ГОСТ 18164-72 Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка и взвешенных веществ в питьевой воде).
10	Определение химического потребления кислорода (ХПК) в воде. Определение перманганатной окисляемости воды.
11	Испытание ряски на угнетение роста (методы испытаний химической продукции, представляющей опасность для окружающей среды).
12	Вода питьевая. Определение жесткости воды комплексонометрическим методом. Устранение жесткости воды.
13	Измерений массовой концентрации ионов аммония в природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера.
14	Определение цветности воды (ГОСТ 31868-2012) метод фотометрического определения цветности (метод Б).
15	Определение концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе населенных пунктов.
16	Коллоквиум №2

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>5 семестр</i>	
1	Подготовка к вступительному коллоквиуму перед выполнением лабораторной работы
2	Оформление лабораторного журнала
3	Подготовка к коллоквиуму №1
4	Подготовка к коллоквиуму №2
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
5 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	2
		Выполнение и защита лабораторных работ №1-6	18
		Коллоквиум №1	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	2
		Выполнение и защита лабораторных работ №7-13	18
		Коллоквиум №2	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория оснащенная видеопроектором, настенным экраном, химическая лаборатория.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Коробкин, В.И. Экология в вопросах и ответах : учеб. пособие для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский .— 3-е изд. доп. и перераб. — Ростов н/Д : Феникс, 2006 .— 384с. — (Высшее образование) .— ISBN 5-222-09251-8 /в пер./ : 164.00.

2. Николайкина, Н.Е. Промышленная экология. Инженерная защита биосферы от воздействия воздушного транспорта : учеб.пособие для вузов / Н.Е. Николайкина, Н.И. Николайкин, А.М. Матягина .— М. : Академкнига, 2006 .— 239с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-94628-225-5 /в пер./ : 166.59.

3. Садовникова, Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении : учеб.пособие для вузов / Л.К.Садовникова, Д.С. Орлов, И.Н. Лозановская .— 3-е изд., перераб. — М. : Высш. шк., 2006 .— 334с. — (Для высших учебных заведений : Охрана окружающей среды) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-06-005558-2 /в пер./ : 190.40.

7.2 Дополнительная литература

1. Задачи и вопросы по химии окружающей среды : Учеб. пособие для вузов / Н.П.Тарасова, В.А.Кузнецов, Ю.В.Сметанников и др. — М. : Мир, 2002 .— 368с.

2. Голдовская, Л.Ф. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Л.Ф. Голдовская .— М. : Мир, 2005 .— 296с.

3. Коробкин, В.И. Экология : учебник для вузов / В.И.Коробкин, Л.В. Передельский .— 17-е изд., доп. и перераб. — Ростов-н/Д : Феникс, 2011 .— 602с.

4. Алексеев, В.С. Экология : учеб. пособие / В.С.Алексеев.— М. : РИОР, 2005 .— 160с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный читальный зал “*БИБЛИОТЕХ*” .

2. Научная Электронная Библиотека *eLibrary* – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>. - Загл. с экрана.

4.Журнал «Экология» [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp со всех компьютеров библиотеки ТулГУ.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Пакет офисных приложение «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.