

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-химического факультета



подпись

Минич А.С., д.б.н., профессор

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки: Биология и Химия

Форма обучения: очная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» и учебных планов, утвержденных Ученым советом ТГПУ, по направленности (профилю) Биология и Химия.

Дисциплина «Химия окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору студентов вариативной части образовательной программы (ОП).

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе освоения дисциплин химических и биологических циклов на предыдущих курсах.

Дисциплина «Химия окружающей среды» является важным компонентом химического образования, позволяющая вместе с рядом других химических и биологических дисциплин сформировать у студентов научные мировоззренческие взгляды на целостность и взаимосвязь компонентов и процессов в биосфере.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональной компетенции: готовностью использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) (ПК-15).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать теоретические основы науки «Химия окружающей среды», современную естественнонаучную картину мира; биогеохимические циклы элементов и круговорот веществ, химические реакции, проходящие в литосфере, гидросфере и атмосфере; основные загрязнители окружающей среды, их классификацию, а также влияние биотических, абиотических и антропогенных факторов на живые организмы и человека;

владеть основными понятиями и терминами науки «Химия окружающей среды», теоретическими представлениями о строении биосферы, строении и химическом составе оболочек Земли; умениями пользоваться современными физико-химическими методами исследования для анализа объектов окружающей среды;

уметь: уметь использовать на практике химические знания для объяснения и решения различных экологических проблемы; применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых и дипломных работ и в будущей профессиональной деятельности.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

3.1. Основные представления об окружающей среде. Структура биосферы. Типы веществ, слагающих биосферу. Факторы устойчивости биосферы. Основные формы воздействия человеческого общества на окружающую среду. Химические элементы в биосфере, межзвездном веществе, планетах Солнечной системы. Роль химических элементов в проявлении эндемий.

3.2. Химия гидросферы. Химический состав воды. Классификация природных вод. Биохимические процессы в морях и океанах. Диоксид углерода в морской воде. Извлечение сырьевых ресурсов из морской воды. Опреснение воды. Биологическая потребность в кислороде и качество воды. Загрязнение воды. Формы существования металлов в водных экосистемах и влияние тяжелых металлов на развитие животных и растений. Сточные воды и их обработка. Подготовка водопроводной воды.

3.3. Химия атмосферы. Строение и состав атмосферы. Химические реакции в верхних и нижних слоях атмосферы. Защитные свойства атмосферы. Озоновый щит и озоновая дыра. Парниковый эффект. Загрязнители тропосферы: кислотные дожди, фотохимический смог, монооксид углерода, твердые взвешенные частицы.

3.4. *Химия литосферы.* Строение литосферы. Минеральный состав земной коры. Происхождение, состав и свойства почвы. Ресурсы. Пестициды. Удобрения и регуляторы роста и развития растений.

3.5. *Глобальные природные циклы элементов и веществ.* Биологический круговорот. Блочная модель круговорота биогенных элементов в природе. Основные биогеохимические циклы элементов и веществ: круговорот углерода, азота, фосфора, серы, водорода, биогенных катионов, кислорода, тяжелых металлов (свинец, кадмий, ртуть).

3.6. *Химическая экология и энергетика.* Традиционные и альтернативные источники энергии. Использование энергии атома, использование энергии Солнца, производство биоэнергии, водородная энергетика. Природа и источники радиации. Радиоактивность как загрязняющий фактор. Биологические повреждения, вызываемые радиацией. Радиоактивные отходы АЭС и методы их захоронения.

3.7. *Техногенные загрязнения окружающей среды.* Основные типы загрязнителей окружающей среды. Научно-технический прогресс и его воздействие на природу. Виды и масштабы негативного воздействия человека и промышленности на природную среду. Техногенная ситуация в России.

3.8. *Мониторинг окружающей среды. Основы химических методов защиты окружающей среды.* Понятие мониторинга и его основные практические направления. Классификация мониторинга. Критерии оценки качества окружающей среды. Природозащитные мероприятия, роль технического прогресса в защите окружающей среды. Классификация и основные направления природозащитных мероприятий. Основные химические методы защиты окружающей среды.

4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения.

Объем в зачетных единицах 5

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		8 семестр	9 семестр
Лекции	26	16	10
Лабораторные работы	48	30	18
Практические занятия (Семинары)			
Самостоятельная работа	79	62	17
Курсовая работа			
Другие виды занятий (экзамен)	27		27
Формы текущего контроля		Контрольная работа, тестирование, устный опрос	Контрольная работа, тестирование, устный опрос
Формы промежуточной аттестации		зачет	экзамен
Итого часов	180	108	72

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
8 семестр						

1	Основные представления об окружающей среде	34	2		4	28
2	Химия гидросферы	26	6		12	8
3	Химия атмосферы	26	4		6	16
4	Химия литосферы	22	4		8	10
	Всего за 8 семестр:	108	16	-	30	62
9 семестр						
5	Глобальные природные циклы элементов и веществ	10	4		2	4
6	Химическая экология и энергетика	8	2		2	4
7	Техногенные загрязнения окружающей среды.	15	2		8	5
8	Мониторинг окружающей среды. Основы химических методов защиты окружающей среды.	12	2		6	4
	Экзамен	27				
	Всего за 9 семестр:	72	10	-	18	17
	Итого:	180	26	-	48	79

4.1.3. Лабораторный практикум:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2. Химия гидросферы	Химический анализ воды
2	4. Химия литосферы	Химический анализ почвы
3	7. Техногенные загрязнения окружающей среды	Определение качества пищевых продуктов

4.2. Очная форма обучения.

Объем в зачётных единицах **5 (набор 2014-2015 гг.)**

4.2.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		9 семестр	10 семестр
Лекции	22	10	12
Лабораторные работы	42	18	24
Практические занятия (Семинары)			
Самостоятельная работа	116	44	72
Курсовая работа			
Другие виды занятий			
Формы текущего контроля		Контрольная работа, тестирование, устный опрос	Контрольная работа, тестирование, устный опрос
Формы промежуточной аттестации			зачет
Итого часов	180	72	108

4.2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
9 семестр						
1	Основные представления об окружающей среде	28	2		4	22
2	Химия гидросферы	22	4		10	8
3	Химия атмосферы	22	4		4	14
	Всего за 9 семестр:	72	10	-	18	44
10 семестр						
4	Химия литосферы	30	4		6	20
5	Глобальные природные циклы элементов и веществ	20	2		2	16
6	Химическая экология и энергетика	18	2		2	14
7	Техногенные загрязнения окружающей среды.	16	2		8	6
8	Мониторинг окружающей среды. Основы химических методов защиты окружающей среды.	24	2		6	16
	Всего за 10 семестр:	108	12	-	24	72
	Итого:	180	22	-	42	116

4.2.3. Лабораторный практикум:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2. Химия гидросферы	Химический анализ воды
2	4. Химия литосферы	Химический анализ почвы
3	7. Техногенные загрязнения окружающей среды	Определение качества пищевых продуктов

4.3. Очная форма обучения.

Объем в зачётных единицах 5 (набор 2012-2013 гг.)

4.3.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		8 семестр	9 семестр
Лекции	20	16	4
Лабораторные работы	38	34	4
Практические занятия (Семинары)			
Самостоятельная работа	95	94	1
Курсовая работа			

Другие виды занятий (экзамен)			27
Формы текущего контроля		Контрольная работа, тестирование, устный опрос	Контрольная работа, тестирование, устный опрос
Формы промежуточной аттестации		зачет	экзамен
Итого часов	180	144	36

4.3.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
8 семестр						
1	Основные представления об окружающей среде	28	2		4	22
2	Химия гидросферы	24	4		12	8
3	Химия атмосферы	24	4		6	14
4	Химия литосферы	30	2		8	20
5	Глобальные природные циклы элементов и веществ	20	2		2	16
6	Химическая экология и энергетика	18	2		2	14
	Всего за 8 семестр:	144	16	-	34	94
9 семестр						
7	Техногенные загрязнения окружающей среды.	5	2		2	1
8	Мониторинг окружающей среды. Основы химических методов защиты окружающей среды.	4	2		2	
	Экзамен	27				
	Всего за 9 семестр:	36	4	-	4	1
	Итого:	180	20	-	38	95

4.3.3. Лабораторный практикум:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2. Химия гидросферы	Химический анализ воды
2	4. Химия литосферы	Химический анализ почвы
3	7. Техногенные загрязнения окружающей среды	Определение качества пищевых продуктов

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная литература:

1. Голдовская, Л.Ф. Химия окружающей среды. / Л.Ф. Голдовская. – М.: Мир, 2007 г. – 294 с.

5.2. Дополнительная литература:

1. Садовникова, Л. К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учебное пособие для вузов / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. — 4-е изд., стереотип. — М. : Высшая школа, 2008. — 333 с. : ил.

2. Панов, В. П. Теоретические основы защиты окружающей среды : учебное пособие для вузов / В. П. Панов, Ю. А. Нифонтов, А. В. Панин ; под ред. В. П. Панова. — М. : Академия, 2008. — 313 с.: табл., ил.

3. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник для вузов : для бакалавров / В. И. Коробкин, Л.В. Передельский. — Москва : КНОРУС, 2013. — 329 с.: ил.

5.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

1) **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. <http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>

2) **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**. При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с 12.01.2004 – бессрочно. <http://elibrary.ru>

3) **Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital**. Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно. <http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>

4) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press**. Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. <http://www.oxfordjournals.org/>

5) **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis**. Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://arch.neicon.ru/xmlui/>

6) **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ)**. Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>

7) **БД «Марс» - сводная база данных аналитической росписи статей из периодических издания (архив 2001-2006)**. Ассоциация региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Договор № С/161-1/3 от 12.10.2009 г. на период с 12.10.2009 – бессрочно. http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html

8) **Архив журнала Nature**. Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. **Сумма договора:** оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. <http://www.nature.com/nature/index.html>

9) **Архив 16 научных журналов издательства Wiley**. Издательство Wiley, издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 317.55.11.4002 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.13 – бессрочно. <http://onlinelibrary.wiley.com/>

10) **Архив научных журналов SAGE Journals Online**. Издательство SAGE Publications, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 05.02.2012 – бессрочно. <http://online.sagepub.com/>

11) **Архив научных журналов издательства IOP Publishing.** Издательство IOP Publishing Института физики Великобритании, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 13.04.2012 – бессрочно. <http://iopscience.iop.org/>

12) **Архив электронных журналов Electronic Back Volume Sciences Collection издательства Annual Reviews.** Издательство Annual Reviews, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://www.annualreviews.org/>

13) **Электронная библиотека ТГПУ.** <http://libserv.tspu.edu.ru/>

5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Linux (или Windows) с программным обеспечением Open office (или Microsoft office).

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных комплектом мультимедийного оборудования с программным обеспечением, позволяющим использовать презентации, и перечисленными ниже материалами и оборудованием. Лабораторные работы проводятся в химической лаборатории или в лаборатории физико-химических методов анализа, оборудованных соответствующим оборудованием, перечисленным ниже

Наименование аудитории	Оснащенность аудитории
Лекционные ауд.: №15 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47	Мультимедийное оборудование
Лаборатория органического синтеза и органической химии, ауд. №13 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47.	Вытяжные шкафы, химические столы и специализированные шкафы, лабораторная посуда, спектрофотометр и спектрометр, рефрактометр, прибор для определения температуры плавления кристаллических веществ, вискозиметры, весы, сушильный шкаф.
Лаборатория физико-химических методов анализа, ауд. №12 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47.	Вытяжные шкафы, химические столы и специализированные шкафы, лабораторная посуда, спектрометры, спектрофотометры, центрифуги, полярографы, рефрактометры, вискозиметры, аналитические весы, перемешивающее устройство, компьютерная техника.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Весь материал, рекомендуемый для изучения, разбит на две части. В первой части рассматриваются основные положения дисциплины, базовые основы дисциплины, основные структурные характеристики ее разделов. Данная часть осваивается большей частью в ходе аудиторных занятий, а также самостоятельной работы студентов. Другая часть учебного материала дисциплины «Химия окружающей среды» учебным планом отводится на самостоятельное изучение. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий из-за недостатка времени. Они имеют в основном иллюстративный характер и не относятся к основополагающим, но знание их существенно облегчает восприятие принципиальных положений предмета обсуждения. Кроме того, материал, выносимый на самостоятельное рассмотрение, расширяет у обучающихся кругозор, повышает эрудированность. Это дает

возможность увереннее ориентироваться в науках, уже знакомых из предыдущих курсов и являющихся базовыми для химии окружающей среды (общая и неорганическая химия, физическая химия, органическая химия, аналитическая химия и другие), имеющих мировоззренческое значение. После освоения каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний студентов в виде контрольной работы или тестирования.

7.1 План самостоятельной работы

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу, – 79 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1	Основные представления об окружающей среде	1. Возникновение элементов	10	устный опрос
		2. Эволюция Солнечной системы и планеты Земля	10	
		3. Учение Вернадского о биосфере	8	
2	Химия гидросферы	1. Свойства воды. Вода как универсальный растворитель	8	устный опрос
3	Химия атмосферы	1. Эволюция атмосферы	8	устный опрос
		2. Электромагнитные волны	8	
4	Химия литосферы	1. Типы почв. Географическая зональность	10	устный опрос
5	Глобальные природные циклы элементов и веществ	1. Цепи и циклы питания. Экологическая пирамида. Поток веществ и энергии	4	устный опрос
6	Химическая экология и энергетика	1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии	4	устный опрос
7	Техногенные загрязнения окружающей среды	1. Влияние предприятий металлургического, энергетического и машиностроительного комплексов на окружающую среду	5	устный опрос
8	Мониторинг окружающей среды. Основы химических методов защиты окружающей среды	Экологические нормативы	4	устный опрос

7.1 План самостоятельной работы (набор 2014-2015 г.)

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу, – 116 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1	Основные представления об окружающей среде	1. Возникновение элементов	8	устный опрос
		2. Эволюция Солнечной системы и планеты Земля	8	
		3. Учение Вернадского о биосфере	6	
2	Химия гидросферы	1. Свойства воды. Вода как универсальный растворитель	8	устный опрос
3	Химия атмосферы	1. Эволюция атмосферы	6	устный опрос
		2. Электромагнитные волны	8	
4	Химия литосферы	1. Почвообразование	10	устный опрос
		2. Типы почв. Географическая зональность	10	
5	Глобальные при-	1. Цепи и циклы питания. Эко-	8	устный опрос

	родные циклы элементов и веществ	логическая пирамида. 2. Поток веществ и энергии	8	
6	Химическая экология и энергетика	1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии 2. Природа и источники радиации.	8 6	устный опрос
7	Техногенные загрязнения окружающей среды	1. Влияние предприятий металлургического, энергетического и машиностроительного комплексов на окружающую среду	6	устный опрос
8	Мониторинг окружающей среды. Основы химических методов защиты окружающей среды	1. Экологические нормативы 2. Химические свойства основных загрязнителей окружающей среды	8 8	устный опрос

7.1 План самостоятельной работы (набор 2012-2013 г..)

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу, – 95 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1	Основные представления об окружающей среде	1. Возникновение элементов 2. Эволюция Солнечной системы и планеты Земля 3. Учение Вернадского о биосфере	8 8 6	устный опрос
2	Химия гидросферы	1. Свойства воды. Вода как универсальный растворитель	8	устный опрос
3	Химия атмосферы	1. Эволюция атмосферы 2. Электромагнитные волны	6 8	устный опрос
4	Химия литосферы	1. Типы почв. Географическая зональность 2. Почвообразование	10 10	устный опрос
5	Глобальные природные циклы элементов и веществ	1. Цепи и циклы питания. Экологическая пирамида. Поток веществ и энергии	8 8	устный опрос
6	Химическая экология и энергетика	1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии 2. Природа и источники радиации.	8 6	устный опрос
7	Техногенные загрязнения окружающей среды	1. Влияние предприятий металлургического, энергетического и машиностроительного комплексов на окружающую среду	1	устный опрос

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) Биология и Химия.

Рабочую программу учебной дисциплины (модуля) составил:

Яркова А.Г., канд. хим. наук, доцент кафедры химии и методики обучения химии ТГПУ

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры биологии растений и биохимии

Протокол № 10 от 26 мар 2016 года.

Заведующий кафедрой химии и методики обучения химии,

канд. техн. наук  А.Е. Иваницкий

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией биолого-химического факультета

Протокол № 5 от «26» мар 2016 года

Председатель учебно-методической комиссии

биолого-химического факультета,

канд. хим. наук, доцент  Е.П. Князева