

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

**Актуальные проблемы химии, химической
технологии и экологии**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химической технологии**

Учебный план 18.03.01_26_00_XT1.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Воробьева Е.В.

Рабочая программа дисциплины

Актуальные проблемы химии, химической технологии и экологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от 28.04.2026 г. № 3

Срок действия программы: 20262030 уч.г.

Зав. кафедрой Воробьева Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от _____ 2030 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины ознакомить студентов с актуальными проблемами химии, химической технологии и экологии
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины: ознакомиться с основными современными проблемами химической технологии неорганических веществ, химией перспективных веществ и материалов, химией в экстремальных и экзотических условиях, новых химиче-ских структур и материалов, с актуальными технологическими подходами к решению проблемы утилизации бытовых и промышленных полимерных отходов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		ФТД.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Ознакомительная практика	
2.1.2	Учебная практика	
2.1.3	Инженерная и компьютерная графика	
2.1.4	Общая и неорганическая химия	
2.1.5	Введение в профессиональную деятельность	
2.1.6	Философия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Инженерное оформление процессов химической технологии	
2.2.2	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.2.3	Спектральные методы анализа	
2.2.4	Спектроскопические методы исследования нефтепродуктов	
2.2.5	Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов	
2.2.6	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	
2.2.7	Производственная практика	
2.2.8	Технологическая (проектно-технологическая)	
2.2.9	Химия нефти	
2.2.10	Химия природных энергоносителей	
2.2.11	Анализ и оптимизация ХТ систем	
2.2.12	Компьютерные технологии проектирования химических предприятий	
2.2.13	Научно-исследовательская работа	
2.2.14	Основы научных исследований и проектирования	
2.2.15	Основы технологии нефтехимического синтеза	
2.2.16	Промышленная безопасность	
2.2.17	Трехмерное моделирование в инженерном оформлении процессов химической технологии	
2.2.18	Химия окружающей среды	
2.2.19	Экологические проблемы в химической технологии	
2.2.20	Моделирование химико-технологических процессов	
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.22	Преддипломная практика	
2.2.23	Производство катализаторов	
2.2.24	Технология катализаторов нефтепереработки	
2.2.25	Технология получения смазочных материалов и химмотология	
2.2.26	Товароведение нефтяных и нефтехимических продуктов	
2.2.27	Общая химическая технология	
2.2.28	Органическая химия	
2.2.29	Системы управления химико-технологическими процессами	
2.2.30	Химические реакторы	
2.2.31	Технологическая (проектно-технологическая)	
2.2.32	Научно-исследовательская практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.4. Применяет системный подход при анализе научно-технической и проектно-технологической информации
Знать основные принципы анализа научно-технической и проектно-технологической литературы по тематике исследований Уметь анализировать научно-техническую и проектно-технологическую информацию с использованием методов системного подхода Владеть навыками поиска и систематизации научно-технической и проектно-технологической информации с применением современных компьютерных технологий

ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
ОПК-1.2. Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
Знать способы анализа и механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире Уметь анализировать и использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире Владеть способами анализа и механизмами химических реакций, происходящими в технологических процессах и окружающем мире

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	строение и свойства веществ, участвующих в химико-технологическом процессе, - основные закономерности протекания химических процессов
3.1.2	экологические последствия технологических процессов
3.2	Уметь:
3.2.1	прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях, определять направленность процесса в заданных начальных условиях
3.2.2	принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками расчета физико-химических свойств веществ для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
3.3.2	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Современные проблемы химической технологии неорганических веществ					

1.1	Современные проблемы химической технологии неорганических веществ Современное состояние, проблемы технического развития азотной промышленности, тенденции и прогнозы совершенствования производства минеральных удобрений, сырьевой базы, инновационные процессы на предприятиях отрасли. Производство азотной кислоты Физико-химические основы процессов, применяемых в производстве азотной кислоты, а также технологические схемы ее производства. Подходы к расчету основных технологических стадий получения азотной кислоты. Новые технологические решения для совершенствования производства. /Тема/	3	0			Устный опрос. Вопросы по разделу.
1.2	Современные проблемы химической технологии неорганических веществ /Лек/	3	4	УК-1.4-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Устный опрос
1.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	3	3	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Вопросы по разделу.
	Раздел 2. Концентрирование и очистка экстракционной фосфорной кислоты					
2.1	Концентрирование и очистка экстракционной фосфорной кислоты Технологические и экологические проблемы и задачи переработки фосфатного сырья в концентрированные фосфорные и комплексные удобрения. Анализ структуры потребления фосфатного сырья. Прогнозы развития производства фосфорной кислоты. Тенденции развития производства термической, экстракционной и очищенной фосфорной кислот. Изменения структуры мирового производства и потребления технической и пищевой фосфорной кислоты. Перспективы развития производства очищенной фосфорной кислоты (ОФК). Анализ методов получения ОФК свидетельствует, что основная проблема заключается в очистке от фтора, а также компонентов, связанных с ним в различные комплексные соединения. Показано, что необходимое качество продукта достигается при использовании универсальных методов комплексной очистки экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК). Проведен анализ современных методов очистки ЭФК. Показана перспективность тонкой очистки ЭФК адсорбционными методами. Книга может быть полезна для читателей, занятых в производстве неорганических веществ и переработке фосфатного сырья на концентрированные фосфорные и комплексные удобрения и чистые фосфорные соли. /Тема/	3	0			Устный опрос. Вопросы по разделу.

2.2	Концентрирование и очистка экстракционной фосфорной кислоты /Лек/	3	4	УК-1.4-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	
2.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	3	4	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	
	Раздел 3. Современные проблемы химии.					
3.1	Современные проблемы химии. Химия в экстремальных и экзотических условиях, новые химические структуры и материалы, перспективные вещества, технологии и материалы, актуальные направления развития современной химии и материаловедения: концепции, технология и вещества. Современные достижения химической науки в области новых перспективных материалов. /Тема/	3	0			Устный опрос. Вопросы по разделу.
3.2	Современные проблемы химии. /Лек/	3	4	УК-1.4-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Устный опрос
3.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	3	4	УК-1.4-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Вопросы по разделу.
	Раздел 4. Технология сульфида полисиликата железа					
4.1	Технология сульфида полисиликата железа на основе серы нефтехимического комплекса и аморфного диоксида кремния Способы активации компонентов для обеспечения химического взаимодействия компонентов и получения высокопрочного материала. Механизм активирующего действия электрофильной добавки хлорида железа на компоненты, технологические параметры синтеза сульфида полисиликата железа. /Тема/	3	0			Устный опрос. Вопросы по разделу.
4.2	Технология сульфида полисиликата железа на основе серы нефтехимического комплекса и аморфного диоксида кремния /Лек/	3	4	УК-1.4-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Устный опрос

4.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	3	4	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Вопросы по разделу.
	Раздел 5. Тонкопленочные неорганические наносистемы					
5.1	Тонкопленочные неорганические наносистемы Особенности тонкопленочного состояния вещества и классификация тонких пленок, являющихся объектами физикохимии наносистем. Способы получения тонких пленок. Основные физико-химические факторы, обуславливающие получение пленок по золь-гель технологии. Физико-химические закономерности и свойства пленок, полученных из пленкообразующих растворов на основе оксидных систем элементов III–V групп периодической системы. /Тема/	3	0			Устный опрос. Вопросы по разделу.
5.2	Тонкопленочные неорганические наносистемы /Лек/	3	4	УК-1.4-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Устный опрос
5.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	3	4	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Вопросы по разделу.
	Раздел 6. Коллигативные свойства растворов					
6.1	Коллигативные свойства растворов Физико-химические свойства растворов, отражающих, наряду с конститутивными и аддитивными свойствами, еще и коллигативные, влияющие на целый ряд специфических особенностей растворов, а также методы определения различных характеристических величин. Основные положения об особенностях растворов, их концентрации и методах определения как для диссоциирующих, так и для недиссоциирующих молекул. Сущность методов расчетов молекулярных масс растворителя и растворенного вещества, крио- и эбуллиоскопических констант, осмотических явлений и способов изготовления мембран для мембранных методов разделения смесей, коэффициента распределения и экстрагирования третьего компонента из растворов и др. /Тема/	3	0			Устный опрос. Вопросы по разделу.
6.2	Коллигативные свойства растворов Физико-химические свойства растворов, отражающих, наряду с конститутивными и аддитивными свойствами, еще и коллигативные, влияющие на целый ряд специфических особенностей растворов, а также методы определения различных характеристических величин. /Лек/	3	4	УК-1.4-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Устный опрос

6.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	3	4	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Вопросы по разделу.
	Раздел 7. Теоретические основы охраны окружающей среды					
7.1	Теоретические основы охраны окружающей среды Теоретические основы наиболее распространенных при очистке сточных вод и воздуха технологических процессов — адсорбции газов на твердых адсорбентах, фазовых превращений, пенной сепарации и флотации, адсорбции из растворов и флокуляции, осаждения и филь-трации, ионного обмена, обратного осмоса и т. д. /Тема/	3	0			Устный опрос. Вопросы по разделу.
7.2	Теоретические основы охраны окружающей среды /Лек/	3	4	УК-1.4-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Устный опрос
7.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	3	4	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Вопросы по разделу.
	Раздел 8. Биоутилизация полимерных отходов					
8.1	Биоутилизация полимерных отходов Характеристика некоторых крупнотоннажных полимерных материалов и отходов на их основе, современных методов и процессов их деструкции с использованием микроорганизмов, грибных культур, а также ферментов. Актуальные технологические подходы к решению проблемы утилизации бытовых и промышленных полимерных отходов. /Тема/	3	0			Устный опрос. Вопросы по разделу.
8.2	Биоутилизация полимерных отходов /Лек/	3	4	УК-1.4-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Устный опрос
8.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	3	4	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Вопросы по разделу.
	Раздел 9. Промежуточная аттестация					
9.1	Зачет /Тема/	3	0			

9.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	3	8,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	
9.3	Принятие зачета /ИКР/	3	0,25		Л1.5 Л1.6	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Актуальные проблемы химии, химической технологии и экологии»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Шоба В. А.	Экология. Практикум : учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011, 109 с.	978-5-7782-1519-1, http://www.iprbookshop.ru/45064.html
Л1.2	Ларина О. Г.	Промышленная экология : практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015, 110 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/62861.html
Л1.3	Гридэл Т. Е., Алленби Б. Р., Гирусов Э. В., Гирусов Э. В.	Промышленная экология : учебное пособие для вузов	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017, 526 с.	5-238-00620-9, http://www.iprbookshop.ru/74942.html
Л1.4	Ильин А. П., Кунин А. В.	Производство азотной кислоты	Санкт-Петербург: Лань, 2013, 256 с.	978-5-8114-1459-8, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12999
Л1.5	Бруяко, М. Г., Григорьева, Л. С., Орлова, А. М.	Химия и технология полимеров : учебное пособие	Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024, 131 с.	978-5-7264-3449-0, https://www.iprbookshop.ru/140542.html
Л1.6	Гридэл, Т. Е., Алленби, Б. Р., Гирусов, Э. В.	Промышленная экология : учебное пособие для вузов	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2023, 526 с.	5-238-00620-9, https://www.iprbookshop.ru/142699.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Петин Р. В., Рогачев А. П., Середа Е. А., Чеботарев А. А., Щиплецов М. В., Загороднев В. А.	Промышленная безопасность и экология : сборник материалов IX сессии школы-семинара	Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010, 133 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/18456.html
Л2.2	Гвоздовский В. И.	Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы : учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008, 268 с.	978-5-9585-0291-2, http://www.iprbookshop.ru/20505.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Билалов А. В., Булидорова Г. В., Крупин С. В.	Коллигативные свойства растворов : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016, 116 с.	978-5-7882-1894-6, http://www.iprbookshop.ru/61977.html
Л3.2	Бараева Л. Р., Ахметова Р. Т., Хацринов А. И., Юсупова А. А.	Технология сульфида полисиликата железа на основе серы нефтехимического комплекса и аморфного диоксида кремния : монография	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013, 80 с.	978-5-7882-1474-0, http://www.iprbookshop.ru/63505.html
Л3.3	Агзамов Р. З., Сироткин А. С., Гатина Р. Ф., Михайлов Ю. М.	Биоутилизация полимерных отходов : монография	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016, 176 с.	978-5-7882-2086-4, http://www.iprbookshop.ru/79270.html
Л3.4	Волков В. А.	Теоретические основы охраны окружающей среды	Санкт-Петербург: Лань, 2015, 256 с.	978-5-8114-1830-5, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61358
Л3.5	Топалова О.В., Пимнева Л.А.	Химия окружающей среды : учеб. пособие	СПб.: Лань, 2013, 159с.	978-5-8114-1504-5, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля.
Э2	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю.

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Microsoft Visio	Коммерческая лицензия
Mozilla Firefox	Свободное ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	321 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хромо-тограф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202
2	326 учебно-административный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, помещение для хранения учебного оборудования Панель LCD Philips, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером (Intel Core i5/4Gb), вытяжные шкафы, дистиллятор ДЭ-4-02 "ЭМО", набор лабораторной посуды для индивидуальной работы, реактивы, необходимые для выполнения работ, шкаф сушильный SNOL 58/350 LFN, весы OHAUS PA 214, аналитические с поверкой, весы OHAUS TA 152 в комплекте с гирей
3	328 учебно-административный корпус. 11 рабочих мест (компьютерный класс (Intel Core i5/4Gb)) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Воробьева Елена Владимировна, Директор
ФМШ

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Воробьева Елена Владимировна, Директор
ФМШ

Простая подпись