


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ТХиМ
протокол № 9 от «21» февраля 2022 г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института

Зав. кафедрой  /Мухамедзянова А.А.

 / Баннова А. В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

дисциплина
Химия окружающей среды

Часть, формируемая участниками образовательных отношений,
дисциплина по выбору – Б1.В.ДВ.02.02

программа бакалавриата

Направление подготовки
18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) подготовки
Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии

квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Разработчик (составитель)
доцент, к.х.н.

 / Мурзагулова Э.И.

Для приема 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: доцент кафедры ТХиМ, канд. хим. наук Мурзагулова Э.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технической химии и материаловедения протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой



/ Мухамедзянова А.А.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине	9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	14
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<p>Систематизация данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок; разработка и внедрение информационных систем, баз данных, баз знаний.</p>	<p>ПК-2 – способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе</p>	<p>ИПК-2.1 Знать современные методы исследования технологических процессов и природных сред, установления и изучения структур полученных материалов, планирования эксперимента, использование компьютерных средств в научно-исследовательской работе</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - причины и источники загрязнения, основные химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, геосфере и степень их нарушения химическими загрязнениями; - законы физико-химических процессов в атмосфере, гидросфере и литосфере; - структуру биосферы, основные биогеохимические циклы, основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов и пути его устранения; - основные атмосферные, гидросферные и литосферные циклы, характеризующих поведение, миграцию и трансформацию химических веществ в окружающей среде; - особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в объектах окружающей среды

		<p>ИПК-2.2 Уметь использовать знания в области исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе, устанавливать структуру, технические характеристики полученных материалов. Использовать компьютерные средства в оформлении научной работы и защите ВКР</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту; - решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах; - проводить измерения уровней опасностей в объектах среды обитания, анализировать полученные результаты; - применять практические методы исследования эколого-химических процессов в живой и неживой природе; - прогнозировать ситуации, возникающие при попадании в биосферу химических веществ различного происхождения
		<p>ИПК-2.3 Владеть навыками использования полученных знаний в экспериментальной работе, обработке результатов исследования, при подготовке и защите ВКР</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами системного подхода в исследованиях химического загрязнения от естественных и техногенных источников; - методологией проведения анализа результатов изучения естественных и антропогенных процессов в окружающей среде для оценки и прогноза нарушений химических процессов в экосистеме; - современной техникой и способами вы-

			полнения измерений, наблюдений и составлений описаний проводимых эколого-химических исследований; - навыками экспертного исследования объектов окружающей среды с помощью современных методов анализа; - навыками осуществления мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред; - процедурой выбора методов постановки эколого-химического эксперимента
--	--	--	---

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия окружающей среды» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Целью преподавания дисциплины «Химия окружающей среды» является ознакомление студентов с общим представлением о мониторинге как о многоцелевой информационной системе, о загрязнении окружающей среды и обеспечение будущих выпускников квалифицированным умением для решения профессиональных задач с учетом знаний, связанных с предупреждением отрицательного воздействия деятельности человечества на окружающую среду.

Содержание курса направлено на изучение и последующее применение студентами современных концептуальных основ и методологических подходов, направленных на решение проблем мониторинга состояния окружающей среды, обусловленного как его естественными факторами, так и техногенным загрязнением. При изучении дисциплины рассматриваются: основы санитарно-гигиенического нормирования содержания химических веществ в определенных компонентах окружающей среды; основы экологической токсикологии.

Курс также предусматривает формирование у студентов общего естественнонаучного, природоохранного и экологического мировоззрения.

В задачи данного курса входит:

- ознакомить обучающихся с системой оценок состояния объектов окружающей природной среды;
- научить оценивать степень экологической опасности загрязнений различного типа;

- ознакомить с общими принципами по формированию мероприятий, направленных на улучшение и восстановление качества окружающей природной среды.
- вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для организации взаимодействия с организациями, осуществляющими мониторинг, и выполнения практических работ по экологическому мониторингу.
- ознакомить с выполнением работ по организации и ведению мониторинга окружающей среды на уровне предприятия, фирмы, региона, отрасли, народного хозяйства в целом;
- ознакомить с проведением анализа состояния объектов наблюдения, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений.

После успешного изучения дисциплины студенты должны уметь получать и анализировать показатели оценки состояния окружающей среды, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств.

Дисциплина «Химия окружающей среды» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю подготовки «Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии». Она находится в логической взаимосвязи с другими частями ОП. Используется приобретенная в результате освоения дисциплин, входящих в базовую часть ОП способность к обобщению научных результатов, к обработке данных эксперимента, работе с отечественными и зарубежными научными источниками. Навыки в информатике, владение математическим инструментом применяются при решении научно-исследовательских задач.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

1. общая химия (периодический закон Д.И. Менделеева, строение атома, химическая связь и валентность);
2. неорганическая химия (свойства и строение элементов);
3. органическая химия (стереохимия, классификация органических соединений);
4. экология.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

ПК-2 – способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено

<p>ИПК-2.1</p> <p>Знать современные методы исследования технологических процессов и природных сред, установления и изучения структур полученных материалов, планирования эксперимента; использование компьютерных средств в научно-исследовательской работе</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - причины и источники загрязнения, основные химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, геосфере и степень их нарушения химическими загрязнениями; - законы физико-химических процессов в атмосфере, гидросфере и литосфере; - структуру биосферы, основные биогеохимические циклы, основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов и пути его устранения; - основные атмосферные, гидросферные и литосферные циклы, характеризующих поведение, миграцию и трансформацию химических веществ в окружающей среде; - особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в объектах окружающей среды 	<p>Не знает причины и источники загрязнения, основные химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, геосфере и степень их нарушения химическими загрязнениями; законы физико-химических процессов в атмосфере, гидросфере и литосфере; структуру биосферы, основные биогеохимические циклы, основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов и пути его устранения; основные атмосферные, гидросферные и литосферные циклы, характеризующих поведение, миграцию и трансформацию химических веществ в окружающей среде; особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в объектах окружающей среды</p>	<p>Знает причины и источники загрязнения, основные химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, геосфере и степень их нарушения химическими загрязнениями; законы физико-химических процессов в атмосфере, гидросфере и литосфере; структуру биосферы, основные биогеохимические циклы, основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов и пути его устранения; основные атмосферные, гидросферные и литосферные циклы, характеризующих поведение, миграцию и трансформацию химических веществ в окружающей среде; особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в объектах окружающей среды</p>
<p>ИПК-2.2</p> <p>Уметь использовать знания в области исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные сред-</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту; - решать задачи, связан- 	<p>Не умеет прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту; ре-</p>	<p>Умеет прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту; решать зада-</p>

<p>ства в научно-исследовательской работе, устанавливать структуру, технические характеристики полученных материалов; использовать компьютерные средства в оформлении научной работы и защите ВКР</p>	<p>ные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить измерения уровней опасностей в объектах среды обитания, анализировать полученные результаты; - применять практические методы исследования эколого-химических процессов в живой и неживой природе; - прогнозировать ситуации, возникающие при попадании в биосферу химических веществ различного происхождения 	<p>шать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах; проводить измерения уровней опасностей в объектах среды обитания, анализировать полученные результаты; применять практические методы исследования эколого-химических процессов в живой и неживой природе; прогнозировать ситуации, возникающие при попадании в биосферу химических веществ различного происхождения</p>	<p>чи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах; проводить измерения уровней опасностей в объектах среды обитания, анализировать полученные результаты; применять практические методы исследования эколого-химических процессов в живой и неживой природе; прогнозировать ситуации, возникающие при попадании в биосферу химических веществ различного происхождения</p>
<p>ИПК-2.3 Владеть навыками использования полученных знаний в экспериментальной работе, обработке результатов исследования, при подготовке и защите ВКР</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами системного подхода в исследованиях химического загрязнения от естественных и техногенных источников; - методологией проведения анализа результатов изучения естественных и антропогенных процессов в окружающей среде для оценки и прогноза нарушений химических процессов в экосистеме; - современной техникой и способами выполнения измерений, наблюдений и составлений описаний проводимых эколого-химических исследований; - навыками экспертного исследования объектов окружающей среды с 	<p>Не владеет методами системного подхода в исследованиях химического загрязнения от естественных и техногенных источников; методологией проведения анализа результатов изучения естественных и антропогенных процессов в окружающей среде для оценки и прогноза нарушений химических процессов в экосистеме; современной техникой и способами выполнения измерений, наблюдений и составлений описаний проводимых эколого-химических исследований; навыками</p>	<p>Владеет методами системного подхода в исследованиях химического загрязнения от естественных и техногенных источников; методологией проведения анализа результатов изучения естественных и антропогенных процессов в окружающей среде для оценки и прогноза нарушений химических процессов в экосистеме; современной техникой и способами выполнения измерений, наблюдений и составлений описаний проводимых эколого-химических исследований; навыками экспертного исследо-</p>

	<p>помощью современных методов анализа;</p> <p>- навыками осуществления мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;</p> <p>- процедурой выбора методов постановки эколого-химического эксперимента</p>	<p>экспертного исследования объектов окружающей среды с помощью современных методов анализа; навыками осуществления мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред; процедурой выбора методов постановки эколого-химического эксперимента</p>	<p>вания объектов окружающей среды с помощью современных методов анализа; навыками осуществления мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред; процедурой выбора методов постановки эколого-химического эксперимента</p>
--	---	--	---

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>ИПК-2.1 Знать современные методы исследования технологических процессов и природных сред, установления и изучения структур полученных материалов, планирования эксперимента; использование компьютерных средств в научно-исследовательской работе</p>	<p>Знать: - причины и источники загрязнения, основные химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, геосфере и степень их нарушения химическими загрязнениями; - законы физико-химических процессов в атмосфере, гидросфере и литосфере; - структуру биосферы, основные биогеохимические циклы, основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов и пути его устранения; - основные атмосферные, гидросферные и литосферные циклы, характеризующих поведение, миграцию и трансформацию химических веществ в окружающей среде; - особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в объектах окружающей среды</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, контрольные работы, оформление реферата</p>
<p>ИПК-2.2 Уметь использовать знания в области исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе, устанавливать структуру, технические характеристики полученных материалов; использовать компьютерные средства в оформлении научной работы и защите ВКР</p>	<p>Уметь: - прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту; - решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах; - проводить измерения уровней опасностей в объектах среды обитания, анализировать полученные результаты;</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, контрольные работы, оформление реферата</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - применять практические методы исследования эколого-химических процессов в живой и неживой природе; - прогнозировать ситуации, возникающие при попадании в биосферу химических веществ различного происхождения 	
<p>ИПК-2.3 Владеть навыками использования полученных знаний в экспериментальной работе, обработке результатов исследования, при подготовке и защите ВКР</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами системного подхода в исследованиях химического загрязнения от естественных и техногенных источников; - методологией проведения анализа результатов изучения естественных и антропогенных процессов в окружающей среде для оценки и прогноза нарушений химических процессов в экосистеме; - современной техникой и способами выполнения измерений, наблюдений и составлений описаний проводимых эколого-химических исследований; - навыками экспертного исследования объектов окружающей среды с помощью современных методов анализа; - навыками осуществления мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред; - процедурой выбора методов постановки эколого-химического эксперимента 	<p>Индивидуальный, групповой опрос, контрольные работы, оформление реферата</p>

Рейтинг – план дисциплины

Экологический мониторинг

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) подготовки: Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии природного сырья

курс 2, семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1: экологический мониторинг как основной метод контроля состояния окружающей среды				
Текущий контроль:				25
1. Аудиторная работа: активная работа на семинарах, решение задач	1	5	0	5
2. Коллоквиум	10	2	10	20
Рубежный контроль:				25
1. Письменная контрольная работа	25	1	20	25
Модуль 2: классификация мониторинга по пространственным масштабам				
Текущий контроль:				25
1. Аудиторная работа: активная работа на семинарах, решение задач	1	5	0	5
2. Коллоквиум	10	2	10	20
Рубежный контроль:				25
1. Письменная контрольная работа	25	1	20	25
Поощрительные баллы:				10
Реферат	10	1	4	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет				
Всего:				110

Коллоквиум

В ходе коллоквиума осуществляется беседа преподавателя со студентом по вопросам пройденной темы, с целью определения знаний студента. Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов.

Примерные вопросы к коллоквиумам:

Коллоквиум № 1

1. Дайте комплексную оценку воздействия химического фактора на состояние почвы, прилегающих к промышленному предприятию территорий.
2. По итогам корреляционного анализа, проведенного по результатам химических и биологических показателей состояния почвы всех исследованных почв, делается заключение о присутствии (или отсутствии) антропогенного фактора воздействия.
3. Перечислите и охарактеризуйте возможные источники загрязнения.
4. Оцените потенциальное ухудшение качества почв возле промышленного предприятия по степени угнетенности состояния растительного покрова и его низкое видовое разнообразие.

Коллоквиум № 2

1. Понятие о естественных и антропогенных изменениях химического состава ОС. Пространственная и временная составляющие этих изменений. Критерии их оценки.
2. Биогеохимический круговорот вещества в экосфере. Влияние антропогенных воздействий на степень замкнутости биогеохимического круговорота вещества на Земле.
3. Физико-химическая характеристика литосферы. Влияние естественных природных процессов (эрозии, выветривания, осадочных механизмов) на химический состав литосферы.
4. Особенности физико-химического состава гидросферы. Изменения химического состава гидросферы под влиянием естественных (природных) процессов.
5. Составляющие части атмосферы и их физико-химическая характеристика. Краткосрочные и долгосрочные изменения химического состава атмосферы.

Коллоквиум № 3

1. Как изменяется гомогенность атмосферы под действием антропогенного фактора?
2. Какими процессами обусловлена дифференциация материального состава атмосферы с высотой как?
3. В каких областях атмосферы, происходят процессы фотодиссоциации и ионизации? Какую биотическую функцию эти процессы выполняют?
4. Какие газы являются самыми распространенными в атмосфере (указать процентное содержание), и ионы в термосфере
5. Назовите места повышенной реакционной способности в различных типах водных систем.

Коллоквиум № 4

1. Основные миграционные пути и формы миграции атомов тяжелых металлов в атмосфере и гидросфере.
2. Анализ динамики воздействия антропогенных факторов на биогеохимические процессы в почве. Факторы, оказывающие существенное влияние на интенсивность физико-химических процессов в почве.
3. Химические отходы ЯТЦ.

Критерии оценки (в баллах):

- 8-10 баллов выставляется студенту, если на все вопросы даны полные и исчерпывающие ответы;

- 6-8 баллов выставляется студенту, если на все вопросы даны не полные ответы;

- 3-5 баллов выставляется студенту, если не на все вопросы даны полные ответы;

- 0-2 балл выставляется студенту, если не на все вопросы даны ответы.

Контрольная работа

Описание контрольной работы:

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Пример варианта контрольной работы № 1:

ВАРИАНТ № 1

1. Определите наименьшую энергию фотона в атоме водорода при переходе с одного уровня на другой в серии Бальмера.
2. Известно, что длина волны К-линии одного элемента равна 0,1713 нм. Выяснить по таблице Менделеева, какой это элемент.
3. Радиосигнал посылается вверх и отражается от Е-слоя на высоте 100 км. Концентрация электронов в Е-слое равна 10^5 см^3 в дневное время. Определите частоту радиосигнала.
4. Концентрация электронов на высоте 200 км в ночное время составляет 10^5 см^3 , а в дневное время такая концентрация электронов наблюдается на высоте 100 км. Радиосигнал какой частоты даст информацию о состоянии атмосферы на этих высотах в дневной и ночное время?

ВАРИАНТ № 2

1. В сосуды, содержащие по 8 кг земли для проведения агробиологического эксперимента, внесен радиоактивный фосфор ($^{32}_{15}\text{P}$) из расчета $A_0=0,3 \text{ мкКи}$ на 1 кг почвы. Определите активность изотопа в каждом сосуде к концу опыта, т. е. через 43 сут. Период полураспада этого изотопа фосфора $T_{(1/2)}=14,8 \text{ сут}$.
2. Для повышения урожайности семена пшеницы были намочены в растворе азотнокислого натрия, в котором натрий представлен радиоактивным изотопом ($^{24}_{11}\text{N}$). Общая активность раствора, впитанного зерном, составила 1,6 мкКи. Во сколько раз уменьшится активность зерна через 3 суток после предпосевной обработки? Период полураспада равен $T_{(1/2)}=14,8 \text{ часа}$.
3. Звуковая волна прошла через перегородку, вследствие чего уровень интенсивности звука уменьшился на 30 дБ. Во сколько раз уменьшилась интенсивность I звука?
4. Уровень интенсивности шума в помещении, где работают 5 моторов, равен $L_5 = 80 \text{ дБ}$. Каков будет уровень интенсивности шума в этом помещении, если отключить два мотора?

Описание методики оценивания:

Подготовленная и оформленная в соответствии с требованиями контрольная работа оценивается по следующим критериям:

- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий;

Критерии оценки (в баллах):

- 20-25 баллов выставляется студенту, если студент самостоятельно и правильно решил все задачи варианта, используя формулы и законы по изученной теме материала, могут быть допущены небольшие неточности;

- 15-19 баллов выставляется студенту, если студент самостоятельно и правильно решил большую часть задач варианта, используя формулы и законы по изученной теме материала;

- 14-10 баллов выставляется студенту, если студент самостоятельно и правильно решил половину задач варианта, используя формулы и законы по изученной теме материала; допустил несколько существенных ошибок. Заметны пробелы в знании материала;

- 0-9 баллов выставляется студенту, если студент самостоятельно и правильно решил менее половины задач варианта, используя формулы и законы по изученной теме материала; допустил несколько существенных ошибок. Заметны пробелы в знании материала.

Лабораторные работы

Лабораторная работа – вид самостоятельной исследовательской деятельности студента по освоению предметной части изучаемой дисциплины. Данный вид деятельности включает в себя как подготовку студента в домашних условиях, так и работу на рабочем месте в лаборатории, закрепленной за конкретной дисциплиной в основной образовательной программе.

Лабораторные работы оформляются в виде отчета в отдельной тетради (лабораторном журнале) по следующему плану:

- Номер и название лабораторной работы;
- Ход работы (краткое описание методики эксперимента);
- Наблюдения (схема установки, хим.реакции, расчеты, графики и пр.);
- Выводы.

Примеры тем лабораторных работ (п/п № 4, 5 из списка основной литературы)

1. Правила техники безопасности для студентов при выполнении лабораторных работ.
2. Методы очистки веществ.
3. Приготовление растворов различной концентрации.
4. Реакции ионного обмена. Гидролиз.
5. Определение уровня загрязнения почв городских газонов токсичными ионами из источников антропогенного происхождения.
6. Оценка степени загрязнения образцов почвы по показателям электропроводности, концентрации ионов натрия и хлора.

Критерии оценивания:

- 4-5 баллов выставляется студенту, если работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент проведен по плану с учетом правил безопасности жизнедеятельности и правил работы с веществами и оборудованием; проявлены организационно-практические умения и навыки (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы). Отчет о работе оформлен без ошибок, по плану и в соответствии с требованиями к оформлению отчета.

- 3-4 балла выставляется студенту, за неточное выполнение и оформление лабораторной работы в лабораторном журнале и ответы на вопросы;
- 1-2 балла выставляется студенту, за выполнение или оформление лабораторной работы.
- 0 баллов выставляется студенту, если работа не выполнена, у студента отсутствуют экспериментальные умения, не оформлен письменный отчет о проведении работы.

Реферат

Одной из составляющих учебного процесса для студента является самостоятельная работа с литературой. За подготовку студентом очной формы обучения реферата и выступление с докладом на семинарском занятии выставляются поощрительные баллы. Тема выбирается из предложенного списка или допускается написание реферата по собственной выбранной теме (тема выбирается в рамках дисциплины «Экологический мониторинг»).

Примерные темы рефератов:

1. Основные миграционные пути и формы миграции атомов тяжелых металлов в атмосфере и гидросфере.
2. Анализ динамики воздействия антропогенных факторов на биогеохимические процессы в почве. Факторы, оказывающие существенное влияние на интенсивность физико-химических процессов в почве.
3. Химические отходы ЯТЦ.
4. Атмосфера: газовый состав, строение и радиационный режим атмосферы; циркуляция атмосферы и процессы рассеяния.
5. Гидросфера: гидрологический режим океаносферы; химический состав океанической воды
6. Литосфера и почвенный покров: строение и химический состав земной коры; планетарный почвенный покров.
7. Концепция изучения воздействия химических веществ на экосистемы. Понятие об эколого-химических экспериментах. Химические исследования в биологических системах.
8. Антропогенные источники радионуклидов, не связанные с ядерно-топливным комплексом.
9. Химическое загрязнение природной среды при ядерных авариях.

Реферат должен быть оформлен в соответствии со следующими требованиями: параметры страниц: поля - верхнее, нижнее, левое и правое – 2,0 см; шрифт - Times New Roman; кегль шрифта –14; формат А-4; объем реферата без приложений должен составлять 20-25 страниц. Структура реферата: титульный лист (приложение 2), содержание, основная часть, выводы, список использованных источников.

Критерии оценивания:

- 8-10 баллов выставляется студенту, если реферат полностью раскрывает выбранную тему, доклад в достаточной степени отражает содержание реферата и имеет презентацию; материал изложен грамотно и последовательно; реферат оформлен в соответствии с требованиями; на дополнительные вопросы даны правильные ответы;
- 5-7 баллов выставляется студенту, если реферат полностью раскрывает выбранную тему, доклад в достаточной степени отражает содержание реферата, презентация не вполне соответствует докладу; нарушена последовательность изложения; на большую часть дополнительных вопросов даны правильные ответы;

- 0-4 баллов выставляется студенту, если доклад соответствует теме реферата, доклад имеет презентацию, недостаточно иллюстрирующую содержание реферата; нарушена последовательность изложения; реферат оформлен в соответствии с требованиями; на большую часть дополнительных вопросов даны правильные ответы

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е. Основы экологического мониторинга. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 240 с.
2. Калинин В.М., Рязанова Н.Е. Экологический мониторинг природных сред. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с.
3. Шевцова Н.С. Шевцов Ю.Л., Бацукова Н.Л. Стандарты качества окружающей среды / Под ред. М.Г. Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 156 с.
4. Садовникова Л.К., Орлов Д.С., Лозановская И.Н. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учебное пособие. М.: Высшая школа, 2006. – 214 с.

Дополнительная литература:

1. Мазур И.И., Молдованов О.И. Курс инженерной экологии: учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2001.
 2. Липунов И.Н., Василенко Л.В., Первова И.Г., Васильева Л.Д. Охрана окружающей среды. Екатеринбург: УГЛТА, 2001. 538 с.
 3. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров всех направлений подготовки в вузах России. М.: Юрайт, 2011. 680 с.
 4. Трифонова Т.А., Селиванова Н.В., Мищенко Н.В. Прикладная экология. М.: Академический Проект: Традиция, 2007. 384 с.
 5. Экологическое право: учебник для вузов / под ред. С.А. Боголюбова. М.: Высшее образование, 2007. – 167 с.
 6. Астафьева Л.С. Экологическая химия. М.: Академия, 2006. 224 с.
- Нормативно-правовые акты:
- Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
 - ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
 - ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.
 - ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.
 - РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. М.: Изд-во стандартов, 1991. 694 с.
 - Санитарно-гигиенические нормативы загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест и правила их применения. М.: Б.И., 1990. 60 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

Интернет ресурсы:

1. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrari.ru>
2. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru>
3. Библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова: <http://www.lib.msu.su/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com: <http://znanium.com/index.php/>
5. Библиотека БашГУ: www.bashlib.ru
6. <http://chembaby.com/wp-content/uploads/2014/06/xrd.pdf>
7. <http://chembaby.com/uchebnye-materialy/xim/4-kurs/kristalloximiya/>
8. <http://crystchem.ru/programs.htm>
9. <http://icchair.niic.nsc.ru/files.shtml>
10. <https://studfiles.net/preview/1976359/>

Программное обеспечение:

1. Пакет офисных приложений профессионального уровня OfficeProfessionalPlus 2013 RussianOLPNLAcademicEdition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
2. Серверная операционная система Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL AcademicEdition 2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
3. Операционная система для персонального компьютера Win SL & Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
4. Обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
5. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
6. Система электронного тестирования на базе Moodle <http://moodle.bashedu.ru/course/view.php?id=2841> (afferte).

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 208 (учебный корпус, ул. Мингажева, 100)	<i>Лекции</i>	Аудитория № 208 Учебная мебель, доска, Проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA (1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte White, аудиосистема, ноутбук Samsung
2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 208 (учебный корпус, ул. Минга-	<i>Практические занятия</i>	Аудитория № 208 Учебная мебель, доска, Проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA (1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte White,

жева, 100)		аудиосистема, ноутбук Samsung
<p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</p> <p>аудитория № 208 (учебный корпус, ул. Мингажева, 100)</p>	Проведение групповых и индивидуальных консультаций	<p>Аудитория № 208</p> <p>Учебная мебель, доска, Проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA (1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte White, аудиосистема, ноутбук Samsung</p>
<p>4. учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:</p> <p>аудитория № 208, аудитория № 403 (учебный корпус, ул. Мингажева, 100)</p>	Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Аудитория № 208</p> <p>Учебная мебель, доска, Проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA (1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte White, аудиосистема, ноутбук Samsung</p> <p>Аудитория № 403 (компьютерный класс)</p> <p>Коммутатор HP V1410-24G Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт) Персональный компьютер Моноблок барбон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW (12 шт) Сервер №2 Depo Storm1350Q1 Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G.</p>
<p>5. помещения для самостоятельной работы:</p> <p>библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, ул. Мингажева, 100) читальный зал №2 (физмат корпус - учебное)</p>	Самостоятельная работа	<p>Аудитория № 201</p> <p>PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p> <p>читальный зал №2 (физмат корпус - учебное)</p> <p>PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт. Программное обеспечение: 1. Учебный класс АРМ Win Machine Договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные. 2. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. OLP NL Academic Edition (бессрочная лицензия). Договор №104 от 17.06.2013 г. 3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL Academic Edition (бессрочная лицензия). Договор №114 от 12.11.2014</p>

		<p>2. 4. Система централизованного тестирования БаиГУ (Moodle). GNU General Public License</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>
--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Химия окружающей среды на 4 семестр
дневная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

зачет 4 семестр

реферат 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<p>Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи химии окружающей среды.</p> <p>Химия атмосферы. Химический состав атмосферы. Строение атмосферы: тропосфера, стратосфера. Мезосфера, термосфера. Природные компоненты атмосферы. Техногенные загрязняющие вещества в атмосфере. Органические персистентные системы (супертоксиканты).</p> <p>Физико-химические процессы в атмосфере. Образование свободных радикалов Реакционно-способные компоненты в атмосфере. Пероксонитраты.</p> <p>Учение о биосфере Вернадского. Круговорот веществ (биологический, биогенный и геологический) и превращения энергии в биосфере.</p>	2			4	<p>проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.) и использование ресурсов Интернет</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, контрольные работы, оформление реферата Коллоквиум</p>
2.	<p>Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Атмосферные циклы</p>	4		4	12	<p>проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы, включая ин-</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, контрольные работы, оформление</p>

	<p>соединений серы и азота в тропосфере. Глобальный круговорот серы и азота в тропосфере. Антропогенные источники поступления серы и азота в атмосферу. Изменение озонового слоя. Антропогенные источники разрушения озонового слоя. Источники загрязнений атмосферного воздуха фотооксидантами. Химические реакции фотодиссоциации.</p> <p>Химия водных систем. Основные физико-химические процессы в гидросфере. Физико-химическое равновесие природных вод.</p> <p>Эвтрофикация водоемов. Физико-химическое равновесие системы вода-атмосферный воздух. Факторы формирования кислотно-основных свойств природных вод. Кислотно-основное равновесие в природных водах. Загрязнение природных вод. Воздействие загрязнений на основные параметры водной системы. Места повышенной реакционной способности в водных системах. Распределение металлов в водных системах. Органические соединения в водных системах.</p>					<p>формационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.) и использование ресурсов Интернет</p>	реферата
3.	<p>Химия почвы. Основные физико-химические процессы в литосфере. Строение литосферы и структура земной коры. Минеральная часть литосферы. Строение и со-</p>	4		4	8,4	<p>проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы, включая информационные образова-</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, контрольные работы, оформление реферата</p>

	<p>став. Элементный состав земной коры. Минералы и горные породы. Первичные и вторичные минералы. Реакции гидратации, гидролиза и обмена. Гипергенез и почвообразование. Химическое, физическое и биологическое выветривание земной коры.</p> <p>Основные физико-химические процессы в почве. Физико-химические свойства почвы.</p> <p>Виды почв. Структура. Погложительная способность почв. Жидкая фаза почвы. Осмотическое давление, реакция pH, буферность, окислительно-восстановительный потенциал. Газовая фаза почвы.</p>					<p>тельные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.) и использование ресурсов Интернет</p>	
4.	<p>Естественные химические равновесные процессы в геосферах Земли. Нарушение химических равновесных процессов в естественных и техногенных системах окружающей среды. Кислотно-основное равновесие и окислительно-восстановительный потенциал в объектах атмосферы и гидросферы.</p> <p>Загрязнение окружающей среды как экологический процесс. Природное (естественное) и антропогенное загрязнение. Первичное и вторичное загрязнение. Естественные и антропогенные источники радионуклидов, не связанные с ядерно-топливным комплексом.</p>	4		4	10,4	<p>проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.) и использование ресурсов Интернет</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, контрольные работы, оформление реферата</p>

	<p>Особенности процессов загрязнения воздуха, почвы, воды и биологической среды. Локальные, региональные глобальные и космические загрязнения. Экспериментальные методы изучения химического загрязнения техногенных систем.</p> <p>Экспериментальные методы изучения эколого-химических процессов в объектах биосферы. Методические вопросы при определении следовых количеств веществ. Особенности химического анализа суперэкоотоксикантов. Методы скрининга</p> <p>Расход природных ресурсов и химическое загрязнение биосферы предприятиями ядерного топливного цикла (ЯТЦ). Эколого-аналитический мониторинг загрязняющих веществ на АЭС. Временно и постоянно занятые территории. Использование земли в процессе добычи урановой руды, ее переработки и захоронении отходов. Расход воды. Химические отходы ЯТЦ, поступающие в окружающей среде.</p>						
5.	<p>Эколого-аналитический контроль. Сущность эколого-аналитического контроля. Прогнозирование состояния окружающей среды. Методы экспертных оценок, экстраполяции, моделирования. Государ-</p>	2		4	4,5	<p>проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы, включая информационные образовательные ресурсы</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, контрольные работы, оформление реферата</p>

<p>ственный, муниципальный, производственный и общественный контроль. Экологический паспорт предприятия. Экологический паспорт территории. Функциональные блоки банков эколого-экономической информации. Данные о техногенных потоках. Сведения о природном потенциале территории. Блок нормативов. Управленческие решения и обеспечение эколого-экономической сбалансированности природно-хозяйственных комплексов различного иерархического уровня. Заключение. Основные выводы.</p>					<p>(электронные учебники, электронные библиотеки и др.) и использование ресурсов Интернет</p>	
<p>Всего часов:</p>	<p>16</p>		<p>16</p>	<p>39,3</p>		

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Химия окружающей среды на летнюю сессию
заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских	
лабораторных	8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	51,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

зачет _____ 2 _____ курс летняя сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<p>Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи химии окружающей среды.</p> <p>Химия атмосферы. Химический состав атмосферы. Строение атмосферы: тропосфера, стратосфера. Мезосфера, термосфера. Природные компоненты атмосферы. Техногенные загрязняющие вещества в атмосфере. Органические персистентные системы (супертоксиканты).</p> <p>Физико-химические процессы в атмосфере. Образование свободных радикалов Реакционно-способные компоненты в атмосфере. Пероксонитраты.</p> <p>Учение о биосфере Вернадского. Круговорот веществ (биологический, биогенный и геологический) и превращения энергии в биосфере.</p>	1			10	<p>проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.) и использование ресурсов Интернет</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, контрольные работы, оформление реферата Коллоквиум</p>
2.	<p>Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Атмосферные циклы</p>	2		2	10	<p>проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы, включая ин-</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, контрольные работы, оформление</p>

	<p>соединений серы и азота в тропосфере. Глобальный круговорот серы и азота в тропосфере. Антропогенные источники поступления серы и азота в атмосферу. Изменение озонового слоя. Антропогенные источники разрушения озонового слоя. Источники загрязнений атмосферного воздуха фотооксидантами. Химические реакции фотодиссоциации.</p> <p>Химия водных систем. Основные физико-химические процессы в гидросфере. Физико-химическое равновесие природных вод.</p> <p>Эвтрофикация водоемов. Физико-химическое равновесие системы вода-атмосферный воздух. Факторы формирования кислотно-основных свойств природных вод. Кислотно-основное равновесие в природных водах. Загрязнение природных вод. Воздействие загрязнений на основные параметры водной системы. Места повышенной реакционной способности в водных системах. Распределение металлов в водных системах. Органические соединения в водных системах.</p>					<p>формационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.) и использование ресурсов Интернет</p>	реферата
3.	<p>Химия почвы. Основные физико-химические процессы в литосфере. Строение литосферы и структура земной коры. Минеральная часть литосферы. Строение и со-</p>	2		2	10	<p>проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы, включая информационные образова-</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, контрольные работы, оформление реферата</p>

	<p>став. Элементный состав земной коры. Минералы и горные породы. Первичные и вторичные минералы. Реакции гидратации, гидролиза и обмена. Гипергенез и почвообразование. Химическое, физическое и биологическое выветривание земной коры.</p> <p>Основные физико-химические процессы в почве. Физико-химические свойства почвы.</p> <p>Виды почв. Структура. Погложительная способность почв. Жидкая фаза почвы. Осмотическое давление, реакция pH, буферность, окислительно-восстановительный потенциал. Газовая фаза почвы.</p>					<p>тельные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.) и использование ресурсов Интернет</p>	
4.	<p>Естественные химические равновесные процессы в геосферах Земли. Нарушение химических равновесных процессов в естественных и техногенных системах окружающей среды. Кислотно-основное равновесие и окислительно-восстановительный потенциал в объектах атмосферы и гидросферы.</p> <p>Загрязнение окружающей среды как экологический процесс. Природное (естественное) и антропогенное загрязнение. Первичное и вторичное загрязнение. Естественные и антропогенные источники радионуклидов, не связанные с ядерно-топливным комплексом.</p>	2		2	10,9	<p>проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.) и использование ресурсов Интернет</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, контрольные работы, оформление реферата</p>

	<p>Особенности процессов загрязнения воздуха, почвы, воды и биологической среды. Локальные, региональные глобальные и космические загрязнения. Экспериментальные методы изучения химического загрязнения техногенных систем.</p> <p>Экспериментальные методы изучения эколого-химических процессов в объектах биосферы. Методические вопросы при определении следовых количеств веществ. Особенности химического анализа суперэкоотоксикантов. Методы скрининга</p> <p>Расход природных ресурсов и химическое загрязнение биосферы предприятиями ядерного топливного цикла (ЯТЦ). Эколого-аналитический мониторинг загрязняющих веществ на АЭС. Временно и постоянно занятые территории. Использование земли в процессе добычи урановой руды, ее переработки и захоронении отходов. Расход воды. Химические отходы ЯТЦ, поступающие в окружающей среде.</p>						
5.	<p>Эколого-аналитический контроль. Сущность эколого-аналитического контроля. Прогнозирование состояния окружающей среды. Методы экспертных оценок, экстраполяции, моделирования. Государ-</p>	1		2	10,9	<p>проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы, включая информационные образовательные ресурсы</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, контрольные работы, оформление реферата</p>

<p>ственный, муниципальный, производственный и общественный контроль. Экологический паспорт предприятия. Экологический паспорт территории. Функциональные блоки банков эколого-экономической информации. Данные о техногенных потоках. Сведения о природном потенциале территории. Блок нормативов. Управленческие решения и обеспечение эколого-экономической сбалансированности природно-хозяйственных комплексов различного иерархического уровня. Заключение. Основные выводы.</p>					<p>(электронные учебники, электронные библиотеки и др.) и использование ресурсов Интернет</p>	
<p>Всего часов:</p>	<p>8</p>		<p>8</p>	<p>51,8</p>		

