

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

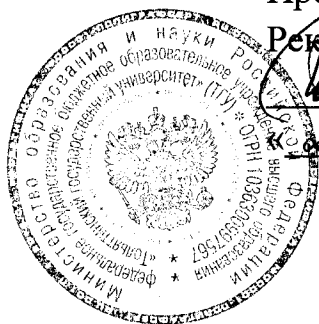
УТВЕРЖДЕНА

Председатель приемной комиссии

Ректор ТГУ

М.М.Криштал

« 22 » 03 20 17 г.



ПРОГРАММА

вступительного испытания

по дисциплине «Экология (в транспорте, химии, нефтехимии, энергетике,
машиностроение)»

для поступающих на направление подготовки научно-педагогических кадров
в аспирантуре

05.06.01 «Науки о земле»

Форма обучения очная, заочная

Тольятти 2017

1. Пояснительная записка

1.1. Вступительные испытания в аспирантуру предназначены для определения теоретической и практической подготовленности магистра или специалиста к выполнению профессиональных задач, сформированные на основе ФГОС ВО по программам магистратуры.

1.2. Программа охватывает вопросы по комплексу дисциплин, изучаемых в пределах подготовки магистра по направлению 18.04.01 «Химическая технология», 20.04.01 «Техносферная безопасность» и наиболее соответствующих программе аспирантуры «Науки о земле», соответствующие уровню знаний магистратуры, знание которых необходимо для последующего освоения дисциплин программы аспирантуры. В процессе экзамена, поступающие должны показать свою подготовленность к продолжению образования в аспирантуре.

1.3. Экзаменуемый должен знать:

- теоретические, правовые и организационные вопросы обеспечения охраны окружающей среды и экологической безопасности при проектировании и эксплуатации объектов химических и нефтехимических отраслей промышленности;
- современные научные подходы к разработке и совершенствованию методов проектирования технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия объектов химических и нефтехимических отраслей промышленности на окружающую среду;
- принципы и механизмы системного экологического мониторинга, аналитического контроля в химических и нефтехимических отраслях промышленности;
- методы эколого-экономического анализа деятельности предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности;
- современные аспекты техногенного риска;
- основы системного анализа;

- принципы безопасного размещения, хранения, транспортировки и захоронения токсичных и других отходов, образующихся от деятельности химических и нефтехимических отраслей промышленности;
- методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды при техногенных авариях и катастрофах на объектах химических и нефтехимических отраслей промышленности;
- методы и принципы проектирования технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия объектов химических и нефтехимических отраслей промышленности на окружающую среду;
- эмиссию природных веществ в тропосферу и фотохимические реакции с их участием, оценку времени жизни загрязняющих веществ;
- циклические процессы в тропосфере;
- антропогенное загрязнение атмосферы автотранспортными средствами и объектами теплоэнергетики;
- причины образования фотохимического смога и способы борьбы с ним;
- химию морских и континентальных вод, окислительно-восстановительные процессы в гидросфере;
- формирование кислотности поверхностных вод;
- редокс-буферность природных вод и процессы денитрификации, сульфат-редукции и ферментации;
- физико-химические процессы в литосфере;
- токсиканты в окружающей среде;
- рациональное природопользование и ресурсосбережение.

2. Порядок проведения вступительного испытания

2.1. Вступительное испытание (экзамен) проводится по форме экзаменационных билетов.

2.2. Экзаменационные билеты включают в себя **3 вопроса** из разных тем.

2.3. Вопросы соответствуют содержанию вступительного испытания.

2.4. Время опроса в устной форме – **20-30 минут**.

3. Содержание вступительного испытания

3.1. Модуль: «Основные понятия экологии»

Предмет и структура экологии. Место экологии в системе естественных наук. Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. Введение термина “экология” Эрнстом Геккелем для обозначения науки о взаимоотношениях организмов с окружающей средой. Связь экологии с другими науками и дисциплинами. Краткая история экологии. Иерархия экологических уровней. Совокупные и эмерджентные свойства. Основные понятия экологии: популяция, сообщество, абиотическая среда, биогеоценоз, экологическая система.

3.2 Модуль «Учение об атмосфере и литосфере»

Образование земной коры и атмосферы». Состав и строение атмосферы. Роль В.И. Вернадского и других российских ученых в формировании современного понятия об атмосфере и биосфере. Формирование облика биосферы в процессе жизнедеятельности организмов, взаимодействия биоты и косного вещества: состав воздуха, воды, происхождение почвы. Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Функциональная целостность биосферы. Распространение живого вещества в биосфере. Границы биосферы. Поле устойчивости и поле существования жизни. Вес и объемы биосферы. Круговорот

кислорода. Биологическое окисление. Химические процессы дыхания. Окислительный метаболизм. Механизм аэробного и анаэробного дыхания. Биогеохимический круговорот углерода. Запасы углерода. Круговорот азота. Азотфиксирующие микроорганизмы и растения. Баланс фиксации азота и денитрификации. Атмосферная фиксация азота. Антропогенный вклад в фиксацию азота. Биогеохимические круговороты фосфора, серы и других минеральных веществ. Специфика круговорота ксенобиотиков. Структурная организация силикатов и глинистых минералов. Гипергенез и почвообразование. Основы почвоведения; роль почвы в биосферных процессах; факторы и условия почвообразования; эрозия и деградация почв. Гуминовые кислоты.

3.3. Модуль. « Учение о гидросфере»

Средства и методы исследования гидросферы. Синоптические, сезонные, годовые и многолетние циклы. Гидросфера как одна из оболочек Земли. Ее взаимосвязь с другими оболочками и основные специфические особенности. Вода как вещество. Состав и строение воды. Химические свойства воды, вода как растворитель. Физические свойства воды и их аномалии. Температура наибольшей плотности и замерзания воды. Плотность воды и ее изменения. Роль воды в планетарных физико-географических процессах. Оптические свойства природных вод. Прозрачность и цвет воды. Состав гидросферы. Круговорот воды на Земле. Испарение и конденсация. Материковый сток. Водный баланс. Водное питание и водный режим рек. Основные характеристики (единицы измерения) жидкого и твердого речного стока. Основные виды движения в гидросфере. Особенности уровневого режима рек, озер, водохранилищ, морей, Мирового океана. Приливообразующие силы. Причины их возникновения и классификация. Течения в озерах, водохранилищах, морях. Водообмен моря с океаном или с соседним морем с большей соленостью. Основные закономерности глобальной циркуляции вод, связь с атмосферной циркуляцией. Общая горизонтальная циркуляция вод Мирового океана: поверхностная, промежуточная, глубинных и придонных вод. Сред-

ние скорости циркуляции. Сезонная изменчивость. Динамические зоны: фронтальные, конвергенции, дивергенции. Апвеллинг. Вертикальная циркуляция. Конвективное перемешивание. Скорости вертикального перемещения вод. Тепловой баланс. Теплообмен с атмосферой. Тепловой режим гидросферы. Передача тепла на глубину. Суточный и годовой ход температуры воды, суточная и годовая амплитуды. Температурный режим рек, пресных озер, прудов и водохранилищ. Вертикальные и горизонтальные термические зоны озера. Температурный режим солоноватых и соленых озер и морей. Основные закономерности и аномалии распределения температуры воды на поверхности Мирового океана. Влияние тепловых условий на характер гидрологических и гидрохимических процессов. Образование льда. Таяние льда. Основные физические и механические свойства льда. Ледовый режим рек, озер, водохранилищ, морей, океанов. Основные формы льда. Солевой баланс. Минерализация и соленость воды, их сезонная и суточная изменчивость. Классификация природных вод по величине и характеру минерализации. Основные закономерности распределения солености в Мировом океане и в морях. Хлориды. Сульфаты. Жесткость воды. Классификация природных вод по величине жесткости. Основные газы в природных водах. Газообмен с атмосферой. Абсолютное и относительное содержание газов, их зависимость от температуры воды. Кислород. Его главные источники и расходование. Распределение в толще воды Сероводород. Двуокись углерода. Карбонатная система. Сезонные и суточные изменения. Водородный показатель. Щелочность воды. Слой максимальной концентрации фосфатов. Органические вещества в природных водах. Основные показатели количества органических веществ в природных водах. Источники и минерализация органических веществ, ее зависимость от температуры воды. Окисляемость воды, ее пространственная и временная изменчивость. Биогенные вещества в природных водах. Главные источники и расходование биогенных веществ. Круговорот биогенных и органических веществ в природных водах. Сезонные и суточные изменения концентрации биогенных веществ. Основные закономерности

их пространственного распределения. Соединения азота, фосфора, кремния, железа. Их общие и специфические особенности. Условия, определяющие биологическое продуцирование в природных водах. Роль биогенных веществ в биологическом продуцировании. Загрязнение гидросферы. Роль соединений азота и фосфора в загрязнении (эвтрофикации) водоемов. ПДК. Гидрохимические показатели загрязнения. Понятие о самоочищении. Роль гидрологической службы в решении различных вопросов природопользования.

3.4. Модуль: «Техногенные источники загрязнения среды обитания»

Источники и масштабы загрязнения основных частей биосферы на территории Российской Федерации. Загрязнение воздушного и водного бассейнов. Транспорт – источник загрязнения среды обитания. Состав нефтяных топлив для ДВС. Механизм и источники образования токсичных веществ в отработанных газах ДВС. Условия появления токсичных веществ при работе двигателей внутреннего сгорания. Авиационная и ракетно-космические техники как источник загрязнения окружающей среды.

Воздействие предприятий энергетики на биосферу. Основные виды отходов и выбросов с предприятий угольной теплоэнергетики. Атомная энергетика – источник повышенной опасности для окружающей среды. Естественные и техногенные радионуклеиды. Общие представления о взаимодействии ионизирующего излучения с веществом и с компонентами атмосферы. Действие ионизирующего излучения на воду и водные растворы. Радиационно-химические процессы в твердой фазе. Воздействие ионизирующего излучения на живые организмы.

3.5. Модуль: «Химическая промышленность – как источник антропогенного загрязнения окружающей среды»

Химические процессы в тропосфере с участием формальдегида, оксидов азота, озона и углеводородов. Агрессивность атмосферного воздуха.

Источники образования антропогенных токсикантов. ДДТ, диоксины и фураны в окружающей среде, условия их образования и распространение. Источники загрязнения биосферы полициклическими ароматическими углеводородами. Тяжелые металлы в водоемах и почвах. Вредные вещества в пищевых продуктах. Загрязнение территорий в местах добычи нефти и газа и способы борьбы с ним.

3.6. Модуль: «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»

Определения и история развития природопользования. Основные понятия. Классификации природных ресурсов. Ресурсные, технологические и экологические аспекты получения энергии в теплоэнергетике, атомной и гидроэнергетике. Нетрадиционные источники энергии. Температурный режим, влажность и солнечная радиация как ресурсы. Количественные показатели агроклиматических ресурсов. Количественные показатели земельных и почвенных ресурсов в различных регионах и странах. Характер использования и причины деградации земельных ресурсов (гипергенез, эрозия, засоление). Методы борьбы с разрушением земельных ресурсов. Состояние и характер использования водных ресурсов на планете, в России и Самарской области. Основные положения эффективного водного менеджмента. Объемы и распределение запасов основных минерально-сырьевых ресурсов на планете. Минерально-сырьевые возможности России. Роль животных в биосфере и жизни человека. Биоразнообразие как ресурс. Основные принципы рационального лесного и охотничьего хозяйств. Соразмерность изъятия ресурсов природно-ресурсному потенциалу, приоритет предупреждения негативных последствий перед мерами по их минимизации, охрана природы в процессе ее использования. Технологические принципы эффективного контроля и управления ресурсами. Эволюция государственных органов управления природопользованием в РФ, ее современная структура. Противоречия, возникающие в результате отраслевого разделения этих органов и относительно низ-

кого статуса природоохранных служб. Механизмы принятия хозяйственных решений в централизованном и демократическом обществе. Расширение интеграционных процессов в природопользовании. Истощение невозобновляемых источников энергии и деградация среды обитания - причины долговременной неустойчивости общества. Возможности перехода на модель самоподдерживаемого (устойчивого развития). Вторичное сырье и технологии его переработки. Интенсификация нефтедобычи на месторождениях с высоковязкой нефтью путем закачки в скважины углекислого газа. Экологические аспекты добычи сланцевого газа.

3.7. Модуль: «Вопросы экологии в химии и нефтехимии»

Воздействие объектов химии и нефтехимии на экологию. Физические факторы: шум, вибрация, электромагнитные и ионизирующие излучения, давление, влажность и др. Химические загрязнения окружающей среды. Отходы от объектов химии и нефтехимии.

Экологическая безопасность России при воздействии объектов химии и нефтехимии. Динамика качества природной среды и состояния природных ресурсов России: атмосферный воздух, поверхностные воды, почвы и земельные ресурсы, омывающие Россию моря.

Экологический мониторинг негативного воздействия объектов химии и нефтехимии на окружающую среду. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду при воздействии объектов химии и нефтехимии.

Чрезвычайные экологические ситуации на территории России от объектов химии и нефтехимии. Аварии на химических предприятиях и их экологические последствия.

4. Перечень вопросов

№ п/п	Вопросы
1.	Предмет и структура экологии. Место экологии в системе естественных наук.
2.	Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере.
3.	Введение термина “экология” Эрнстом Геккелем для обозначения науки о взаимоотношениях организмов с окружающей средой.
4.	Связь экологии с другими науками и дисциплинами.
5.	Иерархия экологических уровней. Совокупные и эмерджентные свойства.
6.	Основные понятия экологии: популяция, сообщество, абиотическая среда, биогеоценоз, экологическая система.
7.	Образование атмосферы. Состав и строение атмосферы.
8.	Роль В.И. Вернадского и других российских ученых в формировании современного понятия об атмосфере и биосфере.
9.	Формирование облика биосферы в процессе жизнедеятельности организмов, взаимодействия биоты и косного вещества: состав воздуха, воды, происхождение почвы.
10.	Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии.
11.	Функциональная целостность биосферы. Распространение живого вещества в биосфере. Границы биосферы.
12.	Круговорот кислорода. Биологическое окисление. Химические процессы дыхания. Окислительный метаболизм.
13.	Биогеохимические круговороты фосфора, серы и других минеральных веществ.
14.	Основы почвоведения; роль почвы в биосферных процессах; факторы и условия почвообразования; эрозия и деградация почв.
15.	Гидросфера как одна из оболочек Земли. Ее взаимосвязь с другими оболочками и основные специфические особенности.
16.	Вода как вещество. Состав и строение воды. Химические свойства воды, вода как растворитель. Физические свойства воды и их аномалии.
17.	Круговорот воды на Земле. Испарение и конденсация. Материковый сток. Водный баланс. Водное питание и водный режим рек.
18.	Солевой баланс. Минерализация и соленость воды, их сезонная и суточная изменчивость. Классификация природных вод по величине и характеру минерализации.
19.	Круговорот биогенных и органических веществ в природных водах. Сезонные и суточные изменения концентрации биогенных веществ.
20.	Загрязнение гидросферы. Роль соединений азота и фосфора в загрязнении (эвтрофикации) водоемов. ПДК.
21.	Гидрохимические показатели загрязнения. Роль гидрологической

	службы в решении различных вопросов природопользования.
22.	Источники и масштабы загрязнения основных частей биосферы на территории Российской Федерации.
23.	Загрязнение воздушного и водного бассейнов.
24.	Авиационная и ракетно-космические техники как источник загрязнения окружающей среды.
25.	Транспорт – источник загрязнения среды обитания. Состав нефтяных топлив для ДВС. Механизм и источники образования токсичных веществ в отработанных газах ДВС.
26.	Воздействие предприятий энергетики на биосферу. Основные виды отходов и выбросов с предприятий угольной теплоэнергетики.
27.	Атомная энергетика – источник повышенной опасности для окружающей среды. Естественные и техногенные радионуклеиды.
28.	Общие представления о взаимодействии ионизирующего излучения с веществом и с компонентами атмосферы. Действие ионизирующего излучения на воду и водные растворы
29.	Радиационно–химические процессы в твердой фазе. Воздействие ионизирующего излучения на живые организмы.
30.	Химические процессы в тропосфере с участием формальдегида, оксидов азота, озона и углеводородов.
31.	Агрессивность атмосферного воздуха.
32.	Источники образования антропогенных токсикантов.
33.	ДДТ, диоксины и фураны в окружающей среде, условия их образования и распространение.
34.	Источники загрязнения биосферы полициклическими ароматическими углеводородами.
35.	Тяжелые металлы в водоемах и почвах.
36.	Вредные вещества в пищевых продуктах.
37.	Загрязнение территорий в местах добычи нефти и газа и способы борьбы с ним.
38.	Определения и история развития природопользования. Основные понятия. Классификации природных ресурсов.
39.	Ресурсные, технологические и экологические аспекты получения энергии в теплоэнергетике, атомной и гидроэнергетике.
40.	Нетрадиционные источники энергии.
41.	Количественные показатели агроклиматических ресурсов. Количественные показатели земельных и почвенных ресурсов в различных регионах и странах.
42.	Характер использования и причины деградации земельных ресурсов (гипергенез, эрозия, засоление). Методы борьбы с разрушением земельных ресурсов.
43.	Состояние и характер использования водных ресурсов на планете, в России и Самарской области. Основные положения эффективного водного менеджмента.

44.	Объемы и распределение запасов основных минерально-сырьевых ресурсов на планете. Минерально-сырьевые возможности России.
45.	Роль животных в биосфере и жизни человека. Биоразнообразиие как ресурс.
46.	Соразмерность изъятия ресурсов природно-ресурсному потенциалу, приоритет предупреждения негативных последствий перед мерами по их минимизации, охрана природы в процессе ее использования.
47.	Технологические принципы эффективного контроля и управления ресурсами. Эволюция государственных органов управления природопользованием в РФ, ее современная структура.
48.	Противоречия, возникающие в результате отраслевого разделения этих органов и относительно низкого статуса природоохранных служб.
49.	Истощение невозобновляемых источников энергии и деградация среды обитания - причины долговременной неустойчивости общества.
50.	Возможности перехода на модель самоподдерживаемого (устойчивого развития).
51.	Интенсификация нефтедобычи на месторождениях с высоковязкой нефтью путем закачки в скважины углекислого газа.
52.	Вторичное сырье и технологии его переработки.
53.	Воздействие объектов химии и нефтехимии на экологию.
54.	Физические факторы: шум, вибрация, электромагнитные и ионизирующие излучения, давление, влажность и др.
55.	Экологическая безопасность России при воздействии объектов химии и нефтехимии.
56.	Динамика качества природной среды и состояния природных ресурсов России: атмосферный воздух, поверхностные воды, почвы и земельные ресурсы, омывающие Россию моря.
57.	Экологический мониторинг негативного воздействия объектов химии и нефтехимии на окружающую среду.
58.	Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду при воздействии объектов химии и нефтехимии.
59.	Чрезвычайные экологические ситуации на территории России от объектов химии и нефтехимии.
60.	Аварии на химических предприятиях и их экологические последствия.

5. Критерии и нормы оценки

В конце экзамена комиссия подводит итоги, и выставляется итоговая оценка каждому аспиранту в соответствии с критериями и нормами оценки.

Форма проведения экзамена	Критерии и нормы оценки	
Устно	«отлично»	Ответ на два теоретических вопроса, студент хорошо владеет материалом и отвечает на дополнительные вопросы с пониманием, приводит примеры.
	«хорошо»	Ответ на два теоретических вопроса, студент хорошо владеет материалом, ответ на теоретический материал одного из вопросов экзаменационного билета неполный, хорошо отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры.
	«удовлетворительно»	Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов полный, ответы на дополнительные вопросы по теоретическому экзаменационному материалу билета должны быть близкими к теории.
	«неудовлетворительно»	Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос.

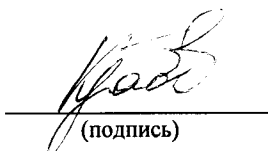
Разработчики программы:

Профессор кафедры «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»,
д.т.н., доцент


(подпись)

С.В. Афанасьев

Зав. кафедрой «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»
к.п.н., доцент


(подпись)

М.В.Кравцова

6. Рекомендуемая литература

1. Трифонов К.И., Афанасьев С.В., Катышев С.Ф. Естественные и техногенные источники загрязнения биосферы. Учебник. Самара. Сам. научный центр РАН. 2014. – 148 с.
2. Афанасьев С.В., Трифонов К.И. Физико-химические процессы в техносфере. Учебник. Самара. Изд. Сам. научного центра РАН. 2014. – 195 с.
3. Экологический мониторинг : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению "Экология и природопользование" / О. В. Дудник [и др.]. - Гриф УМО. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 231 с. : ил. - Библиогр.: с. 217-221. - Прил.: с. 222-231.
4. Маршалкович А.С. Экология городской среды [Электронный ресурс] : учеб. - метод. пособие / А. С. Маршалкович, М. И. Афонина. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2015. - 129 с.
5. Благоразумова А.М. Обработка и обезвоживание осадков городских сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Благоразумова. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 208 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
6. Общая химическая технология [Электронный ресурс] : основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник / И. М. Кузнецова [и др.] ; под ред. Х. Э. Харлампиди. - Изд. 2-е, перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 380 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
7. Симонян Л. М. Оценка и пути достижения экологической чистоты металлургического производства [Электронный ресурс] : метод. указ. к выполнению курсовой работы / Л. М. Симонян, А. А. Хилько. - Москва : МИ-СиС, 2014. - 29 с.
8. Панин В. Ф. Экология [Электронный ресурс]: Обще экологическая концепция биосферы и экономические рычаги преодоления глобального экологического кризиса : обзор современных принципов и методов защиты биосферы : учебник / В. Ф. Панин, А. И. Сечин, В. Д. Федосова ; под ред.

В.Ф. Панина ; Томский политехнический университет. - Томск : ТПУ, 2014. - 330 с.

9. Смирнова Е. Э. Охрана окружающей среды и основы природопользования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Э. Смирнова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2012. - 48 с.

10. Фирсов А. И. Экология техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Фирсов, А. Ф. Борисов. - Нижний Новгород: Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т : ЭБС АСВ, 2013. - 94 с.