

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра проектного менеджмента и управления качеством



«Утверждаю»

и.о. зав. кафедрой

Е.И. Уткина

Протокол заседания

кафедры № 7

от « 26 » февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины	Химия окружающей среды
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Профиль подготовки	Экология и глобальное управление устойчивым развитием
Год набора	2026

Составитель:

канд. хим. наук, доц. Е.И. Уткина

Казань

Содержание

1.	Цели и задачи учебной дисциплины	3
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенции	6
4.2.	Содержание дисциплины по темам (разделам)	8
4.3.	Планы практических и семинарских занятий	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	13
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
8.	Оценка компетенций по изучаемой дисциплине	16
	Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	
	Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	

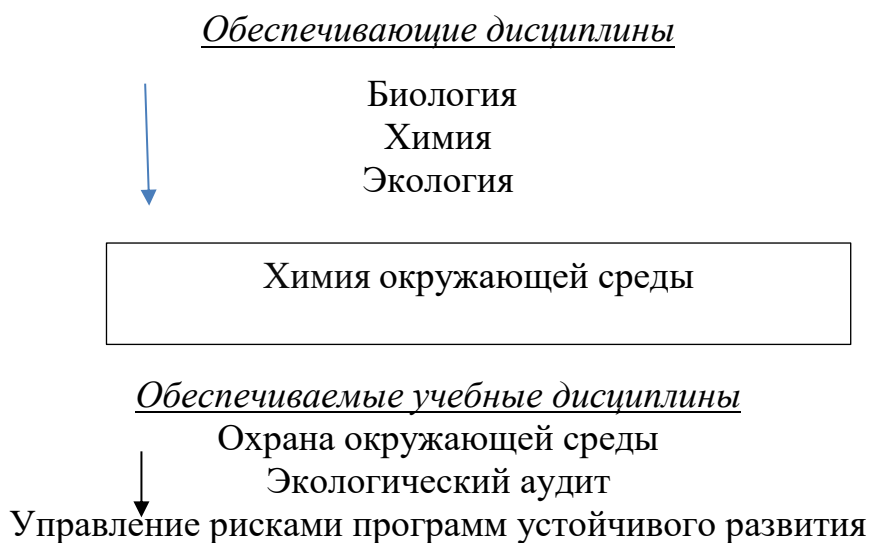
1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия окружающей среды» является подготовка специалистов в области охраны окружающей среды от вредного воздействия химических веществ.

Задачи дисциплины "Химия окружающей среды" заключается в изучении опасных и вредных химических веществ (уровни содержания, закономерности распространения, трансформационные и миграционные процессы), методик определения содержания химических веществ в объектах окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 учебного плана. До начала изучения дисциплины «Химия окружающей среды» развитием у студента должны быть сформированы компоненты компетенций (ЗУВЫ) полученных в результате изучения дисциплин: Биология, Химия, Биология. Дисциплина находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:



3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Экология и глобальные проблемы устойчивого развития»:

ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-3. Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.

Декомпозиция компетенций

Индикатор	Результаты обучения по дисциплине
Компетенция ОПК-1	
ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 3.12 Знает характер воздействия загрязнителей на качество сред обитания живых организмов, приоритетные загрязнители атмосферы, гидросферы, литосферы и источники их поступления; химические превращения загрязнителей в окружающей среде и пути самоочищения сред обитания; основные способы предотвращения загрязнения окружающей среды химическими веществами. ОПК-1.3 У.11 Умеет выполнять расчеты при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; использовать уравнения для описания поведения загрязняющих веществ в окружающей среде; оценивать уровень загрязнения и допустимую нагрузку химических загрязнителей на природные объекты; прогнозировать экологическое состояние объектов окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов ОПК-1.3 В.11 Владеет методами отбора и анализа проб объектов окружающей среды; методами оценки экологического состояния атмосферы, гидросферы, литосферы; методами количественной обработки результатов химико-аналитических исследований

	объектов окружающей среды.
ОПК-3.1 Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартное измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ	ОПК-3.1 3.2 Знать основы методологии науки и научных исследований в области экологических исследований объектов окружающей среды; методики и последовательность выполнения анализа проб основных компонентов окружающей среды; ОПК-3.1 У.2 Уметь аналитически обрабатывать данные полевых и лабораторных наблюдений и измерений загрязняющих веществ в окружающей среде для получения комплексных характеристик состояния окружающей среды; выделять и обосновывать взаимосвязи между объектами окружающей среды; ОПК-3.1 В.2 Владеть знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; методами оценки воздействия различных видов техногенной деятельности на окружающую среду; умением выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия на окружающую среду.
ОПК-6.2 Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме	ОПК-6.2 3.2 Знает химический состав и строение оболочек Земли, основные источники загрязнения, нормативные показатели, принципы "зеленой химии" для проектирования, представления, защиты и распространения результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности; ОПК-6.2 У.2 Умеет прогнозировать химические реакции в природных средах, рассчитывать концентрации загрязняющих веществ, использовать установленные формы отчетной документации для представления результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности; ОПК-6.2 В.2 Владеет навыками интерпритации полученных данных для проектирования, представления, защиты результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

Этапы формирования выбранных компетенций (или их частей – ЗУВов) можно проследить по пояснительной записке и модульно-тематическому плану дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Модульная разбивка учебной дисциплины					
Направление подготовки: «Экология и природопользование» профиль «Экология и глобальное управление устойчивым развитием»					
Наименование модулей	Количество ауд. часов		Самостоят. работа.	Всего часов.	Индикаторы компетенции/ЗУВы
	Лекции	Практ.			
Модуль 1 «Основные понятия. Химия окружающей среды»					
Тема 1: Введение в предмет. Основные понятия	2	2	3	7	ОПК 1.3 312 У11 В11
Тема 2: Современная химия ОС*	4	4	9	17	
Модуль 2 «Химия сфер Земли: проблемы и пути их решения»					
Тема 3: Химия сфер Земли	4	4	9	17	ОПК 6.2 32 У2 В2
Тема 4: Основные проблемы и пути их решения	4	4	9	17	
Модуль 3 «Химические вещества и химические загрязнения»:					
Тема 5: Миграция химических веществ в ОС	4	4	9	17	ОПК-3.1 32 У2
Тема 6 Химическое загрязнение ОС	4	4	9	17	
Модуль 4 «Удобрения и химические мелиоранты в ОС»:					
Тема 7: Удобрения	4	4	9	17	ОПК-3.1 3.2 У.2 В.2
Тема 8: Химические мелиоранты в ОС	4	4	9	17	
Подготовка к экзамену			18	18	
ИТОГО	30	30	84	144	-

* Данная тема изучается с элементами интерактивных методов обучения, которые отражены в Пояснительной записке данного курса

Пояснительная записка с этапами формирования компетенции

к модульному курсу «Химия окружающей среды»

Данный курс состоит из 4 модулей.

Модуль 1 «Основные понятия. Химия окружающей среды» включает в себя 2 учебные темы.

В результате сдачи модуля студент должен:

- Знает характер воздействия загрязнителей на качество сред обитания живых организмов, приоритетные загрязнители атмосферы, гидросферы, литосферы и источники их поступления; химические превращения загрязнителей в окружающей среде и пути самоочищения сред обитания; основные способы предотвращения загрязнения окружающей среды химическими веществами.

Умеет выполнять расчеты при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; использовать уравнения для описания поведения загрязняющих веществ в окружающей среде; оценивать уровень загрязнения и допустимую нагрузку химических загрязнителей на природные объекты; прогнозировать экологическое состояние объектов окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов

Владеет методами отбора и анализа проб объектов окружающей среды; методами оценки экологического состояния атмосферы, гидросферы, литосферы; методами количественной обработки результатов химико-аналитических исследований объектов окружающей среды

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа.

Модуль 2 «Химия сфер Земли: проблемы и пути их решения» включает 2 темы

В результате сдачи модуля у студента должен

- Знает химический состав и строение оболочек Земли, основные источники загрязнения, нормативные показатели, принципы "зеленой химии" для проектирования, представления, защиты и распространения результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности;

Умеет прогнозировать химические реакции в природных средах, рассчитывать концентрации загрязняющих веществ, использовать установленные формы отчетной документации для представления результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности;

Владеет навыками интерпритации полученных данных для проектирования, представления, защиты результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа

Модуль 3 «Химические вещества и химические загрязнения» включает 2 темы.

В результате сдачи модуля у студента должен

- Знать основы методологии науки и научных исследований в области экологических исследований объектов окружающей среды; методики и последовательность выполнения анализа проб основных компонентов окружающей среды;

Уметь аналитически обрабатывать данные полевых и лабораторных наблюдений и измерений загрязняющих веществ в окружающей среде для получения комплексных характеристик состояния окружающей среды; выделять и обосновывать взаимосвязи между объектами окружающей среды;

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа

Модуль 4 «Удобрения и химические мелиоранты в ОС» включает 2 темы.

В результате сдачи модуля у студента должен

Знать основы методологии науки и научных исследований в области экологических исследований объектов окружающей среды; методики и последовательность выполнения анализа проб основных компонентов окружающей среды;

Уметь аналитически обрабатывать данные полевых и лабораторных наблюдений и измерений загрязняющих веществ в окружающей среде для получения комплексных характеристик состояния окружающей среды; выделять и обосновывать взаимосвязи между объектами окружающей среды;

Владеть знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; методами оценки воздействия различных видов техногенной деятельности на окружающую среду; умением выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия на окружающую среду.

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Основные понятия. Химия окружающей среды.

Определение и объекты изучения химии окружающей среды. Основные задачи химии окружающей среды. Структура химии окружающей среды. Основные методы исследования.

Тема 2. Современная химия ОС

Окружающая среда. Экологические факторы. Неоднозначность действия фактора на разные функции. Взаимодействие факторов. Воздействие химического компонента абиотического фактора на живые организмы.

Тема 3. Химия сфер Земли.

Химия атмосферы. Химия гидросферы. Химия литосферы. Химия почв.

Тема 4. Основные проблемы и пути их решения.

Сточные воды и их классификация. Основные методы очистки сточных вод. Характеристика состава сточных вод. Основные показатели, характеризующие загрязненность водоемов. Методы очистки хозяйственно-бытовых сточных вод (отстойники, поля орошения, биофильтры, аэротенки, септик-тенки, метантенки). Методы очистки сточных вод промышленности: физические, химические, физико-химические и биологические. Активный ил. Первичная, вторичная, третичная обработка сточных и природных вод. Методы дезинфекции питьевой воды. Основные реакционно-способные частицы в тропосфере: гидроксильный радикал, оксиды азота и серы и их превращения. Газофазные реакции в тропосфере. Окисление органических соединений. Образование пероксиацетонитрилов. «Фотохимический» смог. Гетерофазные реакции в тропосфере. Окисление двуокиси серы, адсорбированной на твердых частицах дыма. «Классический» смог. Окисление низших оксидов азота и серы, адсорбированных каплями воды. «Кислотные дожди».

Тема 5. Миграция химических веществ в ОС

Виды миграций химических элементов в биосфере. Распространение загрязняющих веществ в атмосфере. Проблемы трансграничного переноса.

Тема 6. Химическое загрязнение ОС.

Тяжелые металлы в ОС. Загрязнение ОС нефтью и нефтепродуктами. Токсичные органические вещества в ОС.

Тема 7 Удобрения.

Виды удобрений. Нитрозамины и микотоксины. Экологические последствия применения удобрений. Понятие геохимического барьера. Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой. Источники их поступления, формы существования, подвижность в почвенном слое, механизмы трансформации и поступления в растения. Загрязнение почв пестицидами: типология пестицидов, основные характеристики, проблемы, связанные с поступлением пестицидов в почву.

Тема 8. Химические мелиоранты в ОС.

Понятие о мелиорантах. Экологические последствия применения мелиорантов. Способы рекультивации почв. Мелиорация.

7 4.3. Планы семинарских и практических занятий

Методические указания

Подготовка по материалам семинарского занятия позволяет закрепить полученные путем проработки лекций знания и приобрести навыки решения практических задач. К каждому занятию предложены литературные источники, где можно найти разбираемые задания и практические работы. При проработке материала семинарского занятия необходимо обратить внимание на раздел данной программы «Самостоятельная работа», в котором также предложено выполнить задания и проверить усвоение материала лекции при помощи контрольных вопросов. *Все семинарские занятия проводятся в интерактивной форме.*

Тема 1. Основные понятия. Химия окружающей среды.

Основные вопросы

1. Основные источники загрязнения (тяжелые металлы, CO₂, промышленные отходы), миграция загрязняющих веществ.
2. Методы определения содержания химических веществ в пробах воздуха, воды и почвы.
3. Действие химических веществ на живые организмы, понятие ПДК (предельно допустимая концентрация)

Тема 2: Современная химия ОС

Основные вопросы

1. Катализ и защита окружающей среды: методы очистки выбросов.
2. Развитие химических технологий в полупроводниковой промышленности.
3. "Мягкие" органические материалы: свойства и применение.
4. Сверхкритическая флюидная экстракция: применение в промышленности.
5. Принципы «Зеленой химии» — путь к устойчивому развитию

Тема 3. Химия сфер Земли.

Основные вопросы

1. Расчет баланса основных ионов в природных водах.
2. Дискуссии по темам: «Глобальное потепление: факты и мифы», «Источники тяжелых металлов в почвах города».
3. Решение ситуационных задач по определению источника загрязнения (по химическому составу)

Тема 4. Основные проблемы и пути их решения

Основные вопросы

1. «Принципы Зеленой химии»: путь к безотходному производству.
2. «Мониторинг окружающей среды»: основные показатели качества воды, воздуха и почвы.
3. «Альтернативные источники энергии»: экологический аспект

Тема 5. Миграция химических веществ в ОС

Основные вопросы

1. Анализ проб воды и воздуха в городской среде.
2. Оценка устойчивости экосистем к химическому загрязнению

Тема 6: Химическое загрязнение ОС.

Основные вопросы

1. Стандарты качества окружающей среды, ПДК (предельно допустимые концентрации), оценка риска для здоровья населения..
2. Проблемы накопления, методы утилизации и переработки опасных отходов, оценка их влияния на компоненты ОС.

Тема 7: Удобрения.

Основные вопросы

1. Азотные, фосфорные, калийные, комплексные и микроудобрения. Свойства и методы их определения.
2. Влияние удобрений на окружающую среду, нормирование, предотвращение загрязнения

Тема 8: Химические мелиоранты в ОС .

Основные вопросы

1. Влияние химической мелиорации на миграцию тяжелых металлов, загрязнение почв, качество растениеводческой продукции и экологическое состояние водных объектов.
2. Использование химических веществ для детоксикации почв, применение сорбентов и ионообменных материалов.
3. Методы анализа почв, расчет доз удобрений и мелиорантов для повышения плодородия и изменения реакции почвенной среды (pH).

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к семинарским занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время семинарских занятий.

Предлагаемый план самостоятельной подготовки:

-прочитать лекционный материал, и при необходимости, предлагаемые источники литературы, которые представлены в разделе 6 рабочей программы;

- ответить на контрольные вопросы, проверив свои знания;
- перейти к проработке материала к семинарскому занятию: ответить на вопросы, выполнить задания;
- проработать материал к семинару, предложенный в разделе самостоятельная работа: выполнить задания, закрепляющие усвоение темы.

Тема 1. Основные понятия. Химия окружающей среды.

Биогеохимические циклы азота, углерода и серы. Основные понятия химии окружающей среды: миграция, трансформация, сток. Принципы «зеленой химии» и их применение для снижения загрязнений

Тема 2. Современная химия ОС*

Современная химия сфер Земли: проблемы и решения

Тема 3. Химия сфер Земли.

Анализ литературы по вопросам химии окружающей среды в условиях техногенеза

Тема 4. Основные проблемы и пути их решения.

Основные понятия. Основные проблемы. Пути решений.

Тема 5. Миграция химических веществ в ОС

Анализ материалов по миграции элементов в различных сферах Земли

Тема 6. Химическое загрязнение ОС.

Изучение учебной литературы в области химического загрязнения биосферы

Тема 7 Удобрения.

Анализ имеющихся материалов по изучению удобрений

Тема 8. Химические мелиоранты в ОС .

Анализ имеющихся материалов по изучению мелиорантов

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. *Хаханина, Т. И.* Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582532>
2. *Апарнев, А. И.* Общая химия : учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Л. И. Афонина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 123 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20437-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585259>

Дополнительная литература:

1. *Чендев, Ю. Г.* Геохимия окружающей среды : учебник для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587730>
2. *Жуйкова, Т. В.* Экологическая токсикология : учебник и практикум для вузов / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 362 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06886-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586183>
- . *Химия. Задачник* : учебник для вузов / под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5732-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560096>

Интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система IPR books
<https://www.garant.ru/> - Информационно-правовой портал «Гарант»
Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru.
Научная электронная библиотека eLIBRARY – www.elibrary.ru
Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Мультимедийная аудитория № 134. Кабинет экономики организации. Кабинет экономической теории. Кабинет статистики	Компьютер с выходом в интернет, проектор, экран, звуковые колонки, кондиционер, комплект учебной мебели на 40 посадочных мест, стол компьютерный, стол рабочий.	- Операционная система Microsoft Windows 10 Pro. - Microsoft Office 2013. Данные программы получают обновления автоматически, в режиме установленном разработчиком (компанией Microsoft), посредством сети интернет. Подтверждающие документы: Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г., Microsoft Open License : 64476071 Windows 8.1 Professional и Office Professional Plus 2013; Microsoft Open License : 65966487 Windows 10 Pro, бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО.

Читальный зал. Кабинет 214 для самостоятельной работы студентов	10 компьютеров с выходом в интернет, копировальный аппарат, комплект специализированной учебной мебели (столы, стулья) на 46 посадочных мест, книжные стеллажи для периодики, выставочные витрины, шкаф для хранения книг, выставочный стеллаж, стеллажи для хранения книжного фонда. Спец. рабочее место для слабовидящих: ноутбук, клавиатура Брайля, портативное устройство для чтения PEARL.	- Операционная система Microsoft Windows 8.1 Pro, Windows 10 Pro. - Microsoft Office 2013. Данные программы получают обновления автоматически, в режиме, установленном разработчиком (компанией Microsoft), посредством сети интернет. Подтверждающие документы: Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г., Microsoft Open License: 64476071 Windows 8.1 Professional и Office Professional Plus 2013; Microsoft Open License: 65966487 Windows 10 Pro, бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО. - Информационно-правовая система ""Гарант"" - договор №12135/2019 от 02.12.2019г. с автоматической пролонгацией. Обновления производятся в автоматическом режиме через сеть Интернет самим разработчиком практически ежедневно
---	--	---

8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончании изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесс. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на экзамене (зачете).

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$$C = \frac{M_1 + M_2 + \dots M_n}{n} \times 0,6, \text{ где } M - \text{ количество баллов по модулю; } n - \text{ количество}$$

модулей

$$З = K \times 0,4, \text{ где } K - \text{ количество баллов на экзамене (зачете);}$$

$$И = C + З + П, \text{ где } П - \text{ поощрительные баллы (от 1 до 5).}$$

Уровень освоения компетенций	Количество баллов
компетенции не сформированы	до 59 баллов
компетенции сформированы	от 60 до 100 баллов

Уровень сформированности компетенции, ее основные признаки и инструменты оценки приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1.

Оценка уровня сформированности компетенции

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

№	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	Пороговый уровень (как минимально допустимый) (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	Знает характер воздействия загрязнителей на качество сред обитания живых организмов, приоритетные загрязнители атмосферы, гидросферы, литосферы и источники их поступления; химические превращения загрязнителей в окружающей среде и пути самоочищения сред обитания; основные способы предотвращения загрязнения окружающей среды химическими веществами.	Тестирование экзамен
2	Базовый уровень (относительно порогового уровня) (От 71 до 85 баллов)	Знает характер воздействия загрязнителей на качество сред обитания живых организмов, приоритетные загрязнители атмосферы, гидросферы, литосферы и источники их поступления; химические превращения загрязнителей в окружающей среде и пути самоочищения сред обитания; основные способы предотвращения загрязнения окружающей среды химическими веществами. Умеет выполнять расчеты при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; использовать уравнения для описания поведения загрязняющих веществ в окружающей среде; оценивать уровень загрязнения и допустимую нагрузку химических загрязнителей на природные объекты; прогнозировать экологическое состояние объектов окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	Выступление на семинаре Тестирование экзамен
3	Повышенный уровень (относительно порогового уровня)	Знает характер воздействия загрязнителей на качество сред обитания живых организмов, приоритетные загрязнители	Выступление на семинаре с презентацией Тестирование

	(От 86 до 100 баллов)	<p>атмосферы, гидросферы, литосферы и источники их поступления; химические превращения загрязнителей в окружающей среде и пути самоочищения сред обитания; основные способы предотвращения загрязнения окружающей среды химическими веществами.</p> <p>Умеет выполнять расчеты при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; использовать уравнения для описания поведения загрязняющих веществ в окружающей среде; оценивать уровень загрязнения и допустимую нагрузку химических загрязнителей на природные объекты; прогнозировать экологическое состояние объектов окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов</p> <p>Владеет методами отбора и анализа проб объектов окружающей среды; методами оценки экологического состояния атмосферы, гидросферы, литосферы; методами количественной обработки результатов химико-аналитических исследований объектов окружающей среды</p>	экзамен
--	-----------------------	---	---------

ОПК-3. Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

№	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	<p>Пороговый уровень (как минимально допустимый) (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)</p>	<p>Знать основы методологии науки и научных исследований в области экологических исследований объектов окружающей среды; методики и последовательность выполнения анализа проб основных компонентов окружающей среды;</p>	Тестирование экзамен

2	Базовый уровень (относительно порогового уровня) (От 71 до 85 баллов)	Знать основы методологии науки и научных исследований в области экологических исследований объектов окружающей среды; методики и последовательность выполнения анализа проб основных компонентов окружающей среды; Уметь аналитически обрабатывать данные полевых и лабораторных наблюдений и измерений загрязняющих веществ в окружающей среде для получения комплексных характеристик состояния окружающей среды; выделять и обосновывать взаимосвязи между объектами окружающей среды;	Выступление на семинаре Тестирование экзамен
3	Повышенный уровень (относительно порогового уровня) (От 86 до 100 баллов)	Знать основы методологии науки и научных исследований в области экологических исследований объектов окружающей среды; методики и последовательность выполнения анализа проб основных компонентов окружающей среды; Уметь аналитически обрабатывать данные полевых и лабораторных наблюдений и измерений загрязняющих веществ в окружающей среде для получения комплексных характеристик состояния окружающей среды; выделять и обосновывать взаимосвязи между объектами окружающей среды; Владеть знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; методами оценки воздействия различных видов техногенной деятельности на окружающую среду; умением выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия на окружающую среду	Выступление на семинаре с презентацией Тестирование экзамен

ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

№	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	Пороговый уровень (как минимально допустимый) (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	Знает химический состав и строение оболочек Земли, основные источники загрязнения, нормативные показатели, принципы "зеленой химии" для проектирования, представления, защиты и распространения результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности;	Тестирование экзамен
2	Базовый уровень (относительно порогового уровня) (От 71 до 85 баллов)	Знает химический состав и строение оболочек Земли, основные источники загрязнения, нормативные показатели, принципы "зеленой химии" для проектирования, представления, защиты и распространения результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности; Умеет прогнозировать химические реакции в природных средах, рассчитывать концентрации загрязняющих веществ, использовать установленные формы отчетной документации для представления результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности;	Выступление на семинаре Тестирование экзамен
3	Повышенный уровень (относительно порогового уровня) (От 86 до 100 баллов)	Знает химический состав и строение оболочек Земли, основные источники загрязнения, нормативные показатели, принципы "зеленой химии" для проектирования, представления, защиты и распространения результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности; Умеет прогнозировать химические реакции в природных средах, рассчитывать концентрации загрязняющих веществ, использовать установленные формы отчетной документации для представления результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности;	Выступление на семинаре с презентацией Тестирование экзамен

		Владеет навыками интерпритации полученных данных для проектирования, представления, защиты результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности	
--	--	---	--

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Студентам на первом занятии необходимо ознакомиться с Рабочей программой дисциплины, где прописаны цели, задачи и трудоемкость дисциплины. Перед началом изучения дисциплины необходимо повторить учебный материал обеспечивающих учебных дисциплин предшествующих курсов.

Затем необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций.

И, наконец, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа).

Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и взять необходимые учебники в библиотеке.

При сдаче модулей упор делается на выявление основных факторов, их анализ и определения путей повышения экономической эффективности, полученных в результате анализа.

При подготовке к семинарскому занятию необходимо уточнить план проведения занятий, подготовить необходимую документацию. Практические занятия проводятся после лекционного изучения темы. Решение задач и выполнение заданий, приведенных в программе учебной дисциплины обязательно.

При изучении данного курса преподавателем используются интерактивные методы обучения, что помогает эффективнее сформировать заявленные компетенции. Если занятия проводятся в малых группах, то каждая группа обеспечивается необходимой документацией. Занятие проводится в постоянном сравнении расчетов и выступлении участников команд.

В результате каждая из команд выносит на всеобщее обсуждение свои результаты и может быть оценена как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов другой команды.

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра проектного менеджмента и управления качеством

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации
по дисциплине
«Химия окружающей среды»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки Экология и глобальное управление устойчивым
развитием

Год набора 2026

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля
 - 2.1. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля
 - 2.1.1 Выступление на семинаре
 - 2.1.2 Тестирование
 - 2.2. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля.
 - 2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний и умений (вопросы к экзамену)
 - 2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (задачи к экзамену).

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<div> Формы контроля </div> <div> Формируемые компетенции и индикаторы </div>	ОПК-1	ОПК-3	ОПК-6
	ОПК-1.3	ОПК-3.1	ОПК-6.2
Формы текущего контроля			
Выступление на семинаре	312	32	32
Тестирование	312, У12	32У2	32У2
Формы промежуточного контроля			
Экзамен	В11	В2	В2

З- знания, У- умения, В- владение

2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля

2.1. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля

2.1.1. Выступление на семинаре

Выступление на семинаре является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на семинарских занятиях. Выступление на семинаре может проводиться с использованием форм устного опроса, обсуждения докладов, эссе, выполненных индивидуальных заданий и проблемных вопросов. Выступление на семинаре, таким образом, является обязательной для всех студентов формой текущего контроля знаний. Примерные вопросы к семинару отражены в разделе «Самостоятельная работа». Дополнительно задаются вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути проблемной ситуации, поиска аналогов и решений. Выступление, сопровождаемое презентацией, оценивается наиболее высоко.

Примеры вопросов к семинарским занятиям:

1. Экологические последствия загрязнения окружающей среды цинком и кадмием.
2. Экологические проблемы загрязнения биосферы ртутью.
3. Свинец и медь в почвах: содержание и закономерности накопления.
4. Хром в природных средах: уровни содержания и закономерности распространения.
5. Уровни содержания молибдена и кобальта в экосистемах.
6. Никель в биосфере.
7. Ванадий и вольфрам: источники эмиссии данных элементов и уровни содержания в природных средах.
8. Марганец в природных средах: уровни содержания и закономерности распространения.
9. Экологические последствия загрязнения природных сред нефтью и нефтепродуктами.
10. Оценка состояния водных объектов в условиях загрязнения нефтью и нефтепродуктами
11. Влияние нефтяного загрязнения на состояние почв.
12. Трансформация компонентов нефти в почвах в зависимости от природно- климатических условий.

13. Стойкие органические загрязнители (СОЗ).
14. Диоксины в окружающей среде.
15. Полихлорированные бифенилы в окружающей среде.
16. Полициклические ароматические углеводороды в природных средах.
17. Пестициды: классификация и экологические последствия их применения.
18. Микотоксины.
19. Микотоксины, продуцируемые грибами рода *Aspergillus*.
20. Микотоксины, продуцируемые грибами рода *Penicillium*.
21. Микотоксины, продуцируемые грибами рода *Fusarium*.
22. Экологические последствия применения органических удобрений.
23. Нетрадиционные виды удобрений.
24. Экологические последствия применения химических мелиорантов.

Критерии оценивания выступления на семинаре

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами, использует презентацию	100-90
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	80-89
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, с ответами на вопросы по теме затрудняется	70-79
Способен сформулировать основные подходы к управлению качеством	60-69
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе, либо не отвечает на вопросы	Менее 60

2.1.2. Тестирование

Тестирование в письменной форме проводится для закрепления знаний по изученной теме. Примеры тестовых вопросов:

- 1. Какой газ является основным виновником парникового эффекта?**
 - А) Кислород (O_2)
 - Б) Азот (N_2)
 - В) Углекислый газ (CO_2)
 - Г) Аргон (Ar)
- 2. Какое вещество вызывает разрушение озонового слоя?**
 - А) Хладоны (фреоны)
 - Б) Кислород
 - В) Угарный газ
 - Г) Углеводороды

3. Что является основным источником загрязнения воздуха в городах?

- А) ТЭЦ
- Б) Автотранспорт
- В) Сельское хозяйство
- Г) Лесные пожары

4. Какие загрязнители вызывают кислотные дожди?

- А) Оксиды азота и серы
- Б) Тяжелые металлы
- В) Полимеры
- Г) Пыль

5. Какие вещества наиболее опасны для почвы из-за способности накапливаться в растениях?

- А) Кислород
- Б) Тяжелые металлы (свинец, ртуть, кадмий)
- В) Органические удобрения
- Г) Углекислый газ

6. Какая оболочка Земли загрязняется в первую очередь при выбросах заводов?

- А) Литосфера
- Б) Гидросфера
- В) Атмосфера
- Г) Биосфера

7. Процесс очистки промышленных выбросов — это мера...

- А) Биологическая
- Б) Химическая/Технологическая
- В) Биохимическая
- Г) Не требуется

8. Наиболее распространенным химическим загрязнителем воды являются...

- А) Полимеры
- Б) Кислород
- В) Соли тяжелых металлов и нефтепродукты
- Г) Азот

Критерии оценивания тестирования

Результат	Балл
Даны правильные ответы на все вопросы	100-90
Даны правильные ответы на 80% вопросов теста	80-89
Даны правильные ответы на 60% вопросов	70-79
Даны правильные ответы менее чем на 60% вопросов	60-69
Даны правильные ответы на 20% вопросов теста	Менее 60

**2.2. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для
промежуточного контроля**
2.2.1. Фонд оценочных средств для проверки знаний/умений
Вопросы и задачи к экзамену

1. Дайте краткую характеристику химического состава атмосферы.
2. Перечислите основные химические процессы, протекающие в атмосфере.
3. Перечислите основные экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферы.
4. Что представляет собой фотохимический смог?
5. Изложите причины образования кислотных дождей. В чем могут выражаться последствия выпадения кислотных дождей?
6. Раскройте суть парникового эффекта? Каковы возможные последствия усиления парникового эффекта?
7. Какие газы относят к парниковым? Суть парникового эффекта.
8. Дайте определение земной коры. Есть ли различия в понятиях «литосфера» и «земная кора»?
9. Дайте краткую характеристику двух основных типов земной коры: континентальной и океанической.
10. Перечислите основные закономерности распределения химических элементов в литосфере.
11. Дайте определение кларка химического элемента.
12. В чем суть химического выветривания?
13. Определите основные закономерности перераспределения химических элементов в литосфере в процессе хозяйственной деятельности человека.
14. Перечислите факторы, определяющие формирование элементного состава природных вод.
15. Какие классификации природных вод по химическому составу вы знаете?
16. Перечислите основные компоненты химического состава природных вод.
17. Дайте краткую характеристику главных (содержащихся в наибольшем количестве) ионов в природных водах.
18. Какие газы наиболее распространены в поверхностных природных водах?
19. Какие показатели качества воды вы знаете?
20. Чем обусловлены кислотность и щелочность воды?
21. Дайте определение окисляемости воды. Что такое ХПК и БПК?
22. В чем состоят основные различия химического состава континентальных и океанических вод?
23. Дайте определение эвтрофирования (эвтрофикации) водоемов. Охарактеризуйте стадии эвтрофирования водных экосистем.

24. Перечислите основные экологические проблемы загрязнения природных вод.
25. Перечислите основные почвообразовательные процессы и дайте им краткую характеристику.
26. Дайте определение процесса гумификации.
27. Что такое оподзоливание, дерновый процесс и лессиваж?
28. В чем суть процессов оглинения и оглеения, а также болотного процесса?
29. Что представляют собой процессы засоления, осолодения и осолонцевания?
30. В чем суть процесса латеритизации?
31. Перечислите основные химические свойства почвы.
32. Что представляет собой органическое вещество почвы? Дайте определение гуминовых кислот и фульвокислот.
33. Представьте схематично строение коллоидной мицеллы. Охарактеризуйте состав почвенных коллоидов.
34. Чем обусловлена поглотительная способность почв? Перечислите основные типы поглотительной способности.
35. Что такое кислотность, щелочность и буферность почвы? Дайте определения.
36. Какие виды кислотности и щелочности почвы вы знаете?
37. Дайте общую характеристику химического состава живых организмов.
38. Раскройте суть большого геологического и малого биологического круговоротов элементов в биосфере.
39. Перечислите основные виды миграции химических веществ в биосфере.
40. Дайте определение техногенеза и техносферы.
41. Что представляют собой геохимические барьеры на пути миграции элементов?
42. Дайте определение понятию «загрязнение». Перечислите основные виды загрязнений окружающей среды.
43. Какие вещества называют ксенобиотиками? Какие вещества относят к канцерогенам, тератогенам и мутагенам?
44. Какие химические элементы относят к «тяжелым металлам»?
45. Перечислите основные факторы, определяющие миграционную способность тяжелых металлов в окружающей среде.
46. Преобладающие формы соединений тяжелых металлов в атмосферном воздухе. Дайте краткую характеристику.
47. Преобладающие формы соединений тяжелых металлов в природных водах. Дайте краткую характеристику.
48. Перечислите основные факторы, определяющие подвижность тяжелых металлов в почвах.
49. Каковы механизмы закрепления тяжелых металлов в почвах?

50. Охарактеризуйте роль кислотно-основных свойств почв в миграционных процессах соединений тяжелых металлов.

51. Опишите основные закономерности распределения тяжелых металлов по профилю почв.

52. Перечислите основные природные и антропогенные источники поступления тяжелых металлов в окружающую среду.

53. Перечислите пути поступления тяжелых металлов в растения и дайте их краткую характеристику

54. Дайте определение нефти. Основные физические и химические свойства нефти.

55. Из каких соединений состоит сырая нефть? Фракционный состав нефти?

56. Какими соединениями обусловлена острая и хроническая токсичность нефти?

57. Экологические последствия загрязнения природных сред нефтью и нефтепродуктами.

58. Какие соединения относят к стойким органическим соединениям (СОЗ)?

59. Что представляют собой пестициды? Дайте классификацию пестицидов по назначению.

60. Каким образом происходит деградация пестицидов? Опишите основные процессы деградации.

61. Дайте характеристику полихлорированных бифенилов (ПХБ). Перечислите основные источники их поступления в ОС.

62. Дайте характеристику полихлорированных дибензодиоксинов (ПХДД) и дибензофуранов (ПХДФ). Источники поступления в ОС.

63. Дайте характеристику полициклическим ароматическим углеводородам (ПАУ). Источники поступления в ОС.

64. Дайте определение микотоксинов.

65. Перечислите основные пути биосинтеза микотоксинов и дайте их характеристику.

66. Перечислите наиболее распространенные микотоксины, продуцируемые грибами рода *Aspergillus*.

67. Перечислите наиболее распространенные микотоксины, продуцируемые грибами рода *Penicillium*. 68. Перечислите наиболее распространенные микотоксины, продуцируемые грибами рода *Fusarium*.

69. Дайте характеристику нитрозаминов: химические свойства, распространенность в окружающей среде, уровни содержания в продуктах питания, воздействие на живые организмы.

70. Что представляют собой удобрения? Приведите общую классификацию удобрений.

71. Дайте характеристику минеральных удобрений.

72. Дайте характеристику органических удобрений.

73. Дайте характеристику нетрадиционных видов удобрений.

74. Перечислите возможные экологические проблемы, связанные с применением азотных, калийных и фосфорных удобрений.

75. Каковы экологические последствия применения органических удобрений?

76. Чем обусловлено негативное воздействие нетрадиционных видов удобрений на состояние окружающей среды?

77. Химическая мелиорация земель. Дайте краткую характеристику используемых в сельском хозяйстве мелиорантов.

78. Экологические последствия применения химических мелиорантов.

79. В чем состоит опасность применения осадков сточных вод в качестве удобрения?

2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированных навыков (задачи к экзамену)

Практическое задание 1.

Сравните химический состав гидросферы с химическим составом атмосферы и литосферы. Какие элементы являются преобладающими в различных средах?

Практическое задание 2.

Отличие химического состава вод Мирового океана от пресных вод суши. Сформулируйте закон постоянства солевого состава в водах Мирового океана («правило Диттмара»)

Практическое задание 3.

Рассчитать концентрацию диоксида серы (SO_2) в воздухе (в мг/м³), если при анализе 100л воздуха было обнаружено 0,05мг SO_2 ?

Практическое задание 4.

Почему аэрозольные частицы серной кислоты ($d \approx 0,1$ мкм) долго остаются в атмосфере?

Практическое задание 5

Сколько килограммов гашеной извести ($Ca(OH)_2$) необходимо для нейтрализации почвы, содержащей 100кг серной кислоты (H_2SO_4), попавшей в результате аварии?

Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам экзамена

Характеристика ответа	Европейская оценка	Рубежные баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. При ответе вопрос студент демонстрирует применение знаний к реальным профессиональным ситуациям, объясняет решение задачи на уровне анализа, синтеза и дает свою оценку решения проблемы. Причем студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания и правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p>	A	100-96	5+	Повышенный уровень сформированности компетенций
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты</p>	A	95-91	5	

основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Задача решена правильно и с обоснованием принятого решения. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Задача решена верно, правильно обосновывает принятую методику решения задачи. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	A	90-86	5-	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами	B	85-81	4+	Базовый уровень сформированности компетенций

выполнения практических задач. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.	C	80-76	4	
Студент демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий или решении практической задачи, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	C	75-71	4-	
Дан недостаточно полный и развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить	D	70-66	3+	
				Пороговый уровень сформированности и компетенций

<p>существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент испытывает затруднения при выполнении практической задачи и не может связать теорию с практикой.</p>				
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Испытывает затруднения при выполнении практических задач. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>	Е	65-61	3	
<p>Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя</p>	Е	60	3-	

<p>Студент испытывает значительные трудности в ответе на вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений теории управления. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает. Задача не решена</p>	F	Менее 60	2	Компетенции не сформированы
---	----------	-----------------	----------	------------------------------------