

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ Агрономии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Агрономии и экологии
профессор А. И. Радионов
25 марта 2019г.



Рабочая программа дисциплины
Экология

Направление подготовки
05.06.01 Наука о земле

Направленность подготовки
Экология (по отраслям)

Уровень высшего образования
Аспирантура

Форма обучения
очная, заочная

Краснодар
2019

Рабочая программа дисциплины «Экология» разработана на основе ФГОС ВО 05. 06. 01 «Науки о земле», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. № 870.

Автор
профессор



В.В. Стрельников

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры прикладной экологии от 11.03.2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой
Профессор



В.В. Стрельников

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, от 25.03. 2019 г., протокол № 7

Председатель
методической комиссии
профессор



В. П. Василько

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы,
доцент



А. И. Мельченко

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экология» является междисциплинарного подхода к явлениям материальной действительности, т.к. в их основе лежат экологические и биологические законы и закономерности; формирование теоретической основы рационального природопользования и управления развитием экосистем и биосферы в целом.

Задачи

- научно-исследовательская деятельность в области наук о Земле;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

универсальных: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях - УК-1; способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки - УК-2; готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач - УК-3; способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития - УК-5;

общепрофессиональных: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий - ОПК-1;

профессиональных: готовность к исследованию экосистем и биогеоценозов различных уровней организаций; взаимосвязей, взаимозависимостей и закономерностей, возникающих в процессе функционирования и взаимодействия различных звеньев биогеоценозов и экосистем - ПК-1; готовность к исследованию современных явлений и тенденций в биосфере, к изучению структурных элементов экосистем, закономерностей формирования системы связей на биогеоценозическом, ландшафтном и природно-зональном уровнях - ПК-2; способность к изучению стратегии развития экологических систем различного уровня организации, экологической оценке состояния и развития биогеоценозов с учетом глобальных изменений в биосфере, разработке конкретных экологических мероприятий по стабилизации дигрессионных процессов и повышению продуктивности биологических ресурсов - ПК-3; способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в экологии (по отраслям) - ПК-7; способность преподавать дисциплины экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях – ПК-8; владением методами и инструментальными средствами, способствующими интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям) – ПК-9.

3 Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры

«Экология» является дисциплиной является вариативной частью ОП и направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по профилю подготовки.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам и разделам ОП:

- Экспериментальная экология (Б1.В.ДВ.1);
- Экологическая сертификация и стандартизация (Б1.В.ДВ.2).

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	49	39
— лекции	24	16
— практические (лабораторные)	22	20
— внеаудиторная	3	3
— зачет		
— экзамен	27	27
— защита курсовых работ (проектов)		
Самостоятельная работа в том числе:	32	42
— прочие виды самостоятельной работы		
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
1	Понятие, предмет, задачи, структура экологии. Современные определения экологии. Предмет и задачи экологии. Положение экологии в системе современных наук. Краткая история развития экологии. Иерархическая организация живых систем. Специфика методов экологических исследований. Структурные подразделения современной экологии. Общая и частная	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3	4	2		2

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	экология. Актуальность экологических исследований. Экологизация практической деятельности человека.					
2	Экологические факторы и общие принципы их действия на организмы. Экологические факторы. Классификация экологических факторов. Общие принципы действия факторов на организм. Формы воздействия факторов на организмы. Взаимодействие факторов. Лимитирующие факторы. Ведущие и фоновые факторы. Правило Либиха. Законы толерантности. Закон толерантности Шелфорда. Диапазон устойчивости организмов к различным факторам. Оптимум и пессимум. Критические точки. Закон оптимума. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность. Экологический спектр вида. Экологические ряды и экологическая индивидуальность видов. Распределение видов по градиенту условий. Правило экологической индивидуальности Л.Г. Раменского. Правило предварения В. В. Алехина.	ОПК-1 ПК-7 ПК-8 ПК-9 УК-1 УК-5	4	2	2	2
3	Абиотические факторы. Составные части солнечной радиации. Значение света для автотрофов. Растения светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые. Значение света для гетеротрофов. Световой режим. Фотопериодизм. Тепловой режим. Адаптации наземных растений к изменениям температуры. Группы растений по степени адаптации к дефициту тепла и к высоким температурам. Температурные адаптации животных. Правило Бергмана. Правило Аллена. Терморегуляция. Температурный оптимум и пессимум. Сумма эффективных температур. Основные показатели влажности (абсолютная и относительная влажность, дефицит влажности). Адаптации животных и растений к изменению влажности. Экологические	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	группы растений и животных по отношению к водному режиму.					
4	Биотические и антропогенные факторы. Изменение абиотических и биотических факторов под влиянием антропогенных. Качественное и количественное изменение химического состава воздуха, почвы, вод. Нарушение водного режима. Нарушение параметров радиационного фона. Нарушение электромагнитных параметров. Нарушение физических характеристик воздуха, почвенного покрова. Нарушение параметров естественной освещенности. Увеличение звукового и ультразвукового воздействия на организмы. Классификация антропогенных воздействий Т. А. Акимовой, В. В. Хаскина. Ответные реакции организмов на антропогенные факторы на организменном и популяционно-видовом уровне.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-7 ПК-8 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	2
5	Среда обитания. Зависимость организмов от среды обитания. Влияние организмов на среду обитания. Водная среда. Адаптации организмов к водной среде. Особенности водной среды жизни. Подвижность водной среды и приспособления к ней. Абиотические факторы водной среды. Экологические группы и экологическая пластичность гидробионтов. Адаптивные особенности водных растений. Адаптивные особенности водных животных. Наземно-воздушная среда, ее особенности. Адаптации организмов к наземно-воздушной среде. Основные экологические факторы и особенности их воздействия на наземные растения и животных. Почва как среда жизни. Состав и структура почвы. Эдафические факторы. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов. Роль микроорганизмов, высших растений и животных в почвообразовательных процессах. Экологические группы почвенных организмов.	ПК-2 ПК-3 ПК-7 ПК-9 УК-1 УК-2 УК-5	4	2	2	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	Живые организмы как среда жизни. Экологические преимущества и трудности живых организмов как среды жизни. Приспособления к паразитизму. Адаптации хозяев.					
6	<p>Основные характеристики и структура популяций. Определение понятия "популяция" в экологии и генетике. Классификация популяций. Структура популяций и основные характеристики: численность, плотность, рождаемость, смертность.</p> <p>Пространственная структура популяций. Основные типы пространственного распределения особей.</p> <p>Этологическая структура популяций. Характер взаимоотношений особей в популяции. Роль системы доминирования-подчинения.</p> <p>Возрастная структура популяций. Возрастная структура популяций у растений и животных. Классификация ценопопуляций растений по возрастному составу. Возрастные отличия (разнокачественность) у животных.</p> <p>Половая структура популяций. Половой диморфизм. соотношение полов. Типы динамики половой структуры.</p> <p>Генетическая структура популяций и полиморфизм.</p>	ОПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 УК-3 УК-5	4	2	2	2
7	<p>Динамика и регуляция численности популяций. Темпы и скорость роста популяций и условия среды. Динамика численности популяции при неограниченных и ограниченных ресурсах. Биотический потенциал. Экспоненциальный и логистический рост. Ёмкость среды. Плотность насыщения. Разнообразие экологических стратегий популяций: r-стратегия и k-стратегия. Теория лимитов популяционной численности.</p> <p>Типы динамики численности и экологические стратегии.</p>	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-9 УК-1 УК-2	4	2	2	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	Регуляция численности (гомеостаз). Рост размеров популяции, критические величины плотности. Колебания численности популяций: случайные (нерегулярные), сезонные, циклические. Система механизмов популяционного гомеостаза. Факторы регуляции численности, зависящие и независящие от плотности популяции. Факторы авторегуляции или эндогенные факторы. Плотность популяции и эколого-физиологические параметры, стрессовые реакции. Оптимальная эксплуатация популяций. Популяционная динамика и микроэволюция.					
8	Типы взаимоотношений между организмами. Преимущества симбиотических отношений. Возможности снижения уровня конкуренции. Принцип конкурентного исключения. Конкуренция и распространение видов в природе. Хищничество и паразитизм как циклические системы взаимодействия. Отношение типов "хищник-жертва", "паразит-хозяин". Численная и функциональная реакция хищника в ответ на увеличение численности жертвы. Стратегии популяций жертвы. Значение "эффекта запаздывания". Отличительные особенности паразитизма от хищничества. Биотические потенциалы хищника и паразита.	ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 УК-1 УК-2	4	2	2	2
9	Динамика экосистем и экологическое равновесие. Экологическое равновесие. Обратимые изменения в экосистеме. Экологические сукцессии. Типы сукцессий: первичная и вторичная, автотрофная и гетеротрофная, вызванная внешними и внутренними факторами. Этапность сукцессий. Временные и пространственные аспекты сукцессий. Значение экологических сукцессий. Структурные особенности сообществ на разных этапах сукцессий,	ОПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 УК-1 УК-2	4	2	2	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	соответствия разнообразия, биомассы и продукции. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки. Связь стабильности и устойчивости с видовой и трофической структурой.					
10	Продуктивность экосистем. Типы экосистем: автотрофные и гетеротрофные, естественные и антропогенные. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продуктивность экосистем. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов. Чистая и валовая продукция. Методы оценки первичной продукции. Характеристика продукционного процесса и его соотношение в экосистемах разных типов. Продукционный процесс и развитие экосистем. Разделение экосистем по продуктивности. Факторы, ограничивающие биологическую продуктивность. Биологическая продукция в разных биомах. Связь продуктивности с климатическими и геофизическими факторами. Взаимодействие сообществ с абиотической средой обитания и закономерности превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота. Типизация экосистем и оценка биологической продуктивности основных трофических уровней в экосистемах разных типов.	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 УК-1 УК-2 УК-3	4	2	2	4
11	Антропогенные воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные изменения энергетического баланса биосферы. Принципы и практические меры охраны живой природы на видовом и экосистемном уровнях. Принципы создания искусственных экосистем (агроэкосистемы, объекты аквакультуры и т.п.) и управления их функционированием. Влияние антропогенных факторов на экосистемы различных уровней.	ОПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 УК-1 УК-2	4	2	2	4
12	Экологические проблемы современности. Естественное и искусственное загрязнение	ОПК-1	4	2	2	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	биосферы. Источники загрязнения биосферы. Основные загрязняющие вещества и их влияние на окружающую среду. Кислотные дожди. Источники кислотных осадков. Влияние кислых осадков на растения, животных, человека, почву, произведения искусства и т.д. Пути сокращения выбросов кислотообразующих веществ. Формирование и разрушение озонового экрана. Источники атомов хлора, поступающих в атмосферу. Борьба с истощением запасов озона. Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека: промышленность, транспорт, сельское хозяйство, строительство. Международное сотрудничество в разработке экологических проблем.	ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2				
Итого				Итого лекционных 24 часа	Итого практических 22 часа	Итого самостоятельной работы 32 часов

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
1	Понятие, предмет, задачи, структура экологии. Современные определения экологии. Предмет и задачи экологии. Положение экологии в системе	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3	4	1		2

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекц ии	Практич еские занятия (лаборат орные занятия)	Самосто ятельна я работа
	современных наук. Краткая история развития экологии. Иерархическая организация живых систем. Специфика методов экологических исследований. Структурные подразделения современной экологии. Общая и частная экология. Актуальность экологических исследований. Экологизация практической деятельности человека.	ПК-7 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5				
2	Экологические факторы и общие принципы их действия на организмы. Экологические факторы. Классификация экологических факторов. Общие принципы действия факторов на организм. Формы воздействия факторов на организмы. Взаимодействие факторов. Лимитирующие факторы. Ведущие и фоновые факторы. Правило Либиха. Законы толерантности. Закон толерантности Шелфорда. Диапазон устойчивости организмов к различным факторам. Оптимум и пессимум. Критические точки. Закон оптимума. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность. Экологический спектр вида. Экологические ряды и экологическая индивидуальность видов. Распределение видов по градиенту условий. Правило экологической индивидуальности Л.Г. Раменского. Правило предварения В. В. Алехина.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-8 ПК-9 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	2	2
3	Абиотические факторы. Составные части солнечной радиации. Значение света для автотрофов. Растения светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые. Значение света для гетеротрофов. Световой режим. Фотопериодизм. Тепловой режим. Адаптации наземных растений к изменениям температуры.	ОПК-1 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 УК-1 УК-2 УК-3	4	1	2	2

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекц ии	Практич еские занятия (лаборат орные занятия)	Самосто ятельна я работа
	Группы растений по степени адаптации к дефициту тепла и к высоким температурам. Температурные адаптации животных. Правило Бергмана. Правило Аллена. Терморегуляция. Температурный оптимум и пессимум. Сумма эффективных температур. Основные показатели влажности (абсолютная и относительная влажность, дефицит влажности). Адаптации животных и растений к изменению влажности. Экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму.					
4	Биотические и антропогенные факторы. Изменение абиотических и биотических факторов под влиянием антропогенных. Качественное и количественное изменение химического состава воздуха, почвы, вод. Нарушение водного режима. Нарушение параметров радиационного фона. Нарушение электромагнитных параметров. Нарушение физических характеристик воздуха, почвенного покрова. Нарушение параметров естественной освещенности. Увеличение звукового и ультразвукового воздействия на организмы. Классификация антропогенных воздействий Т. А. Акимовой, В. В. Хаскина. Ответные реакции организмов на антропогенные факторы на организменном и популяционно-видовом уровне.	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-8 ПК-9 УК-3 УК-5	4	2	2	4
5	Среда обитания. Зависимость организмов от среды обитания. Влияние организмов на среду обитания. Водная среда. Адаптации организмов к водной среде. Особенности водной среды жизни. Подвижность водной среды и приспособления к ней.	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 ПК-8 ПК-9 УК-3 УК-5	4	2	2	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	<p>Абиотические факторы водной среды. Экологические группы и экологическая пластичность гидробионтов. Адаптивные особенности водных растений. Адаптивные особенности водных животных.</p> <p>Наземно-воздушная среда, ее особенности. Адаптации организмов к наземно-воздушной среде. Основные экологические факторы и особенности их воздействия на наземные растения и животных.</p> <p>Почва как среда жизни. Состав и структура почвы. Эдафические факторы. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов. Роль микроорганизмов, высших растений и животных в почвообразовательных процессах. Экологические группы почвенных организмов.</p> <p>Живые организмы как среда жизни. Экологические преимущества и трудности живых организмов как среды жизни. Приспособления к паразитизму. Адаптации хозяев.</p>					
6	<p>Основные характеристики и структура популяции. Определение понятия "популяция" в экологии и генетике. Классификация популяций. Структура популяций и основные характеристики: численность, плотность, рождаемость, смертность.</p> <p>Пространственная структура популяций. Основные типы пространственного распределения особей.</p> <p>Этологическая структура популяций. Характер взаимоотношений особей в популяции. Роль системы доминирования-подчинения.</p> <p>Возрастная структура популяций. Возрастная структура популяций у</p>	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2	4	2	2	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекц ии	Практич еские занятия (лаборат орные занятия)	Самосто ятельна я работа
	растений и животных. Классификация ценопопуляций растений по возрастному составу. Возрастные отличия (разнокачественность) у животных. Половая структура популяций. Половой диморфизм. соотношение полов. Типы динамики половой структуры. Генетическая структура популяций и полиморфизм.					
7	Динамика и регуляция численности популяций. Темпы и скорость роста популяций и условия среды. Динамика численности популяции при неограниченных и ограниченных ресурсах. Биотический потенциал. Экспоненциальный и логистический рост. Ёмкость среды. Плотность насыщения. Разнообразие экологических стратегий популяций: r-стратегия и k-стратегия. Теория лимитов популяционной численности. Типы динамики численности и экологические стратегии. Регуляция численности (гомеостаз). Рост размеров популяции, критические величины плотности. Колебания численности популяций: случайные (нерегулярные), сезонные, циклические. Система механизмов популяционного гомеостаза. Факторы регуляции численности, зависящие и независящие от плотности популяции. Факторы авторегуляции или эндогенные факторы. Плотность популяции и эколого-физиологические параметры, стрессовые реакции. Оптимальная эксплуатация популяций. Популяционная динамика и микроэволюция.	ПК-2 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 УК-1 УК-2	4	2	2	4
8	Типы взаимоотношений между организмами. Преимущества симбиотических отношений.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	4	2	2	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	Возможности снижения уровня конкуренции. Принцип конкурентного исключения. Конкуренция и распространение видов в природе. Хищничество и паразитизм как циклические системы взаимодействия. Отношение типов "хищник-жертва", "паразит-хозяин". Численная и функциональная реакция хищника в ответ на увеличение численности жертвы. Стратегии популяций жертвы. Значение "эффекта запаздывания". Отличительные особенности паразитизма от хищничества. Биотические потенциалы хищника и паразита.	ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5				
9	Динамика экосистем и экологическое равновесие. Экологическое равновесие. Обратимые изменения в экосистеме. Экологические сукцессии. Типы сукцессий: первичная и вторичная, автотрофная и гетеротрофная, вызванная внешними и внутренними факторами. Этапность сукцессий. Временные и пространственные аспекты сукцессий. Значение экологических сукцессий. Структурные особенности сообществ на разных этапах сукцессий, соответствия разнообразия, биомассы и продукции. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки. Связь стабильности и устойчивости с видовой и трофической структурой.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-7 УК-1 УК-2 УК-3	4	2	2	4
10	Продуктивность экосистем. Типы экосистем: автотрофные и гетеротрофные, естественные и антропогенные. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продуктивность экосистем. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов. Чистая и	ПК-2 ПК-3 ПК-8 УК-1 УК-2	4	2	1	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	валовая продукция. Методы оценки первичной продукции. Характеристика продукционного процесса и его соотношение в экосистемах разных типов. Продукционный процесс и развитие экосистем. Разделение экосистем по продуктивности. Факторы, ограничивающие биологическую продуктивность. Биологическая продукция в разных биомах. Связь продуктивности с климатическими и геофизическими факторами. Взаимодействие сообществ с абиотической средой обитания и закономерности превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота. Типизация экосистем и оценка биологической продуктивности основных трофических уровней в экосистемах разных типов.					
11	Антропогенные воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные изменения энергетического баланса биосферы. Принципы и практические меры охраны живой природы на видовом и экосистемном уровнях. Принципы создания искусственных экосистем (агроэкосистемы, объекты аквакультуры и т.п.) и управления их функционированием. Влияние антропогенных факторов на экосистемы различных уровней.	ПК-2 ПК-3 ПК-7 ПК-8 ПК-9 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	1	4
12	Экологические проблемы современности. Естественное и искусственное загрязнение биосферы. Источники загрязнения биосферы. Основные загрязняющие вещества и их влияние на окружающую среду. Кислотные дожди. Источники кислотных осадков. Влияние кислых осадков на растения, животных, человека, почву,	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-7 УК-1 УК-2 УК-3	4	2	1	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекц ии	Практич еские занятия (лаборат орные занятия)	Самосто ятельна я работа
	произведения искусства и т.д. Пути сокращения выбросов кислотообразующих веществ. Формирование и разрушение озонового экрана. Источники атомов хлора, поступающих в атмосферу. Борьба с истощением запасов озона. Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека: промышленность, транспорт, сельское хозяйство, строительство. Международное сотрудничество в разработке экологических проблем.					
Итого				Итого лекци онны х часов 16	Итого практич еских (лаборат орных занятий) 20	Итого самосто ятельно й работы 42

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Карпенков, С. Х. Экология : учебник / С. Х. Карпенков. — Москва : Логос, 2014. — 400 с. — ISBN 978-5-98704-768-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/21892.html>

2. Тулякова, О. В. Экология : учебное пособие / О. В. Тулякова. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 181 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/21904.html>

3. Краснова, Т. А. Экология : учебное пособие для студентов вузов / Т. А. Краснова, Н. А. Самойлова. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 252 с. — ISBN 978-5-89289-846-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61287.html>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПК-1 готовность к исследованию экосистем и биогеоценозов различных уровней организаций; взаимосвязей, взаимозависимостей и закономерностей, возникающих в процессе функционирования и взаимодействия различных звеньев биогеоценозов и экосистем.	
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Экология
4	Экспериментальная экология
4	Математическое моделирование в экологии
4	Экологическая сертификация и стандартизация
4	Экологический контроль и аудит в природопользовании
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
6	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-2 готовность к исследованию современных явлений и тенденций в биосфере, к изучению структурных элементов экосистем, закономерностей формирования системы связей на биогеоценотическом, ландшафтном и природно-зональном уровнях.	
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Экология
4	Экологическая сертификация и стандартизация
4	Экологический контроль и аудит в природопользовании
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
6	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-3 способность к изучению стратегии развития экологических систем различного уровня организации, экологической оценке состояния и развития биогеоценозов с учетом глобальных изменений в биосфере, разработке конкретных экологических мероприятий по стабилизации дигрессионных процессов и повышению продуктивности биологических ресурсов.	
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Экология
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
4	Глобальные проблемы экологии
4	Региональные экологические проблемы
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
6	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-7 способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в экологии (по отраслям)	
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
4	Экология
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
6	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
6	Подготовка и сдача государственного экзамена
6	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-8 способностью преподавать дисциплины экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях	
3	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе
3	Основы педагогики и психологии
3	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
4	Экология
6	Подготовка и сдача государственного экзамена
ПК-9 владением методами и инструментальными средствами, способствующими интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)	
4	Экология
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
3	Планирование развития карьеры и личности
3	Самоменеджмент. Управление временем.
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
6	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
6	Подготовка и сдача государственного экзамена
6	Представление научного доклада об основных результатах

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	
1	Основы научно-исследовательской деятельности
1	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
1	История науки
1	Философия науки
1	Философия культуры, научного исследования и прикладной коммуникации
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Экспериментальная экология
4	Экологический контроль и аудит в природопользовании
4	Математическое моделирование в экологии
4	Экология
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
6	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	
1	История науки
1	Философия науки
1	Философия культуры, научного исследования и прикладной коммуникации
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Экспериментальная экология
4	Экологический контроль и аудит в природопользовании
4	Математическое моделирование в экологии
4	Экология
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
6	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	
1,2	Иностранный язык

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
1,2	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Экологический контроль и аудит в природопользовании
4	Экология
4	Математическое моделирование в экологии
4	Экспериментальная экология
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
6	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	
1,2	Иностранный язык
1	Философия науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
3	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе
3	Основы педагогики и психологии
3	Планирование развития карьеры и личности
3	Самоменеджмент. Управление временем.
4	Экспериментальная экология
4	Экологический контроль и аудит в природопользовании
4	Математическое моделирование в экологии
4	Экология
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
4	Глобальные проблемы экологии
4	Региональные экологические проблемы
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
6	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	
1	История науки
1	Философия культуры, научного исследования и прикладной коммуникации
1	Основы научно-исследовательской деятельности

1,2	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Экспериментальная экология
4	Экологический контроль и аудит в природопользовании
4	Математическое моделирование в экологии
4	Экология
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
6	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.				
ЗНАТЬ: способы и методики критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Отсутствие знаний.	Фрагментарные знания способов и методик критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных способов и методик критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных.	Сформированные систематические знания способов и методик критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных.
УМЕТЬ: анализировать альтернативные	Отсутствие умений.	Не достаточно освоенное умение	В целом успешные, но содержащие	Сформированное умение анализировать

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
варианты решения исследовательских и практических задач, генерировать новые идеи, поддающиеся исполнению, исходя из наличных ресурсов и ограничений.		анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, генерировать идеи, поддающиеся исполнению, исходя из наличных ресурсов и ограничений.	отдельные пробелы в анализе альтернативных вариантов решения исследовательских задач, генерировать идеи, поддающиеся исполнению, исходя из наличных ресурсов и ограничений.	альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, генерировать идеи, поддающиеся исполнению, исходя из наличных ресурсов и ограничений.
ВЛАДЕТЬ: основами анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, анализом и оценкой современных научных достижений.	Отсутствие навыков.	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.				
ЗНАТЬ: основные методы научной исследовательской деятельности, основные концепции	Отсутствие знаний.	Фрагментарные представления о методах научной исследовательской деятельности,	В целом сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научной исследовательской	Сформированные систематические представления о методах научной исследовательской деятельности, об основных концепциях

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира.		об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки.	деятельности, об основных концепциях современной философии, основных стадиях эволюции науки.	современной философии науки, основных стадиях эволюции науки.
УМЕТЬ: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.	Отсутствие умений.	Фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений.	Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений.
ВЛАДЕТЬ: основами анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития, а также технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Отсутствие навыков.	Фрагментарное применение основ анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития и технологий планирования в профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения основ анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития и технологий планирования в профессиональной деятельности.	Сформированное умение применять основы анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития и технологий планирования в профессиональной деятельности.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.				
ЗНАТЬ: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.	Отсутствие знаний.	Фрагментарные представления об особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях об особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Сформированные систематические представления об особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
УМЕТЬ: применять нормы, принятые в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научнообразовательных задач.	Отсутствие умений.	Фрагментарное использование норм, принятых в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научнообразовательных задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования норм, принятых в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научнообразовательных задач.	Сформированное умение использовать нормы, принятые в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научнообразовательных задач.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
ВЛАДЕТЬ: основами анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научнообразовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах.	Отсутствие навыков.	Фрагментарное применение основ анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научнообразовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения основ анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научнообразовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах.	Сформированное умение применять основы анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научнообразовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах.
УК-5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.				
ЗНАТЬ: содержание процесса направления профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	Отсутствие знаний.	Фрагментарные представления о содержании процесса направления профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о содержании процесса направления профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка	Сформированные систематические представления о содержании процесса направления профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
		требований рынка труда.	труда.	
УМЕТЬ: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуальных личностных особенностей.	Отсутствие умений.	Фрагментарные представления о цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуальных личностных особенностей.	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о формулировании цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуальных личностных особенностей.	Сформированные систематические представления о формулировании цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуальных личностных особенностей.
ВЛАДЕТЬ: способами выявления и оценки индивидуальных личностных, профессиональных значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Отсутствие навыков.	Фрагментарные представления о способах выявления и оценки индивидуальных личностных, профессиональных значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о способах выявления и оценки индивидуальных личностных, профессиональных значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Сформированные систематические представления о способах выявления и оценки индивидуальных личностных, профессиональных значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.
ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.				
Знать: методики	Отсутствие базовых	Фрагментарные	В основном сформированные,	Сформированные систематические

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
анализа современных проблем в области наук о Земле, способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач.	знаний о методиках анализа современных проблем в области наук о Земле, способах и методах решения теоретических и экспериментальных задач.	представления о методиках анализа современных проблем в области наук о Земле, способах и методах решения теоретических и экспериментальных задач.	но содержащие отдельные пробелы в знаниях о методиках анализа современных проблем в области наук о Земле, способах и методах решения теоретических и экспериментальных задач.	представления о методиках анализа современных проблем в области наук о Земле, способах и методах решения теоретических и экспериментальных задач.
Уметь: анализировать проблемы в области наук о Земле, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности.	Отсутствие умения анализировать проблемы в области наук о Земле, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные	Фрагментарные представления об анализе проблем в области наук о Земле, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, исходя из тенденций развития области профессиональной	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях об анализе проблем в области наук о Земле, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности.	Сформированные систематические представления об анализе проблем в области наук о Земле, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
	результаты, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности.	ной деятельности.		
Владеть: современными способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач, способностью критически анализировать современные проблемы в области наук о Земле, ставить задачи и разрабатывать программу исследования.	Не владеет современными способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач, способностью критически анализировать современные проблемы в области наук о Земле, ставить задачи и разрабатывать программу исследования.	Фрагментарные представления о современных способах и методах решения теоретических и экспериментальных задач, способности критически анализировать современные проблемы в области наук о Земле, ставить задачи и разрабатывать программу исследования.	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о современных способах и методах решения теоретических и экспериментальных задач, способности критически анализировать современные проблемы в области наук о Земле, ставить задачи и разрабатывать программу исследования.	Сформированные систематические представления о современных способах и методах решения теоретических и экспериментальных задач, способности критически анализировать современные проблемы в области наук о Земле, ставить задачи и разрабатывать программу исследования.
ПК-1 готовность к исследованию экосистем и биогеоценозов различных уровней организаций; взаимосвязей, взаимозависимостей и закономерностей, возникающих в процессе функционирования и взаимодействия различных звеньев биогеоценозов и экосистем.				
Знать: принципы формирования, организации и функционирования	Отсутствие знаний.	Фрагментарные представления о принципах формирования, организации и	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о принципах	Сформированные систематические представления о принципах формирования, организации и

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
надорганизменных систем разного уровня; механизмы и особенности взаимоотношений организмов между собой и окружающей средой; - основные экологические понятия и термины.		функционирования надорганизменных систем разного уровня; механизмах и особенностях взаимоотношений организмов между собой и окружающей средой; - основных экологических понятий и терминах.	формирования, организации и функционирования надорганизменных систем разного уровня; механизмах и особенностях взаимоотношений организмов между собой и окружающей средой; - основных экологических понятий и терминах.	функционирования надорганизменных систем разного уровня; механизмах и особенностях взаимоотношений организмов между собой и окружающей средой; - основных экологических понятий и терминах.
Уметь: применять полученные знания для решения конкретных научно- практических, производственных, педагогических, информационно- поисковых, методических и других задач в области экологии; оценивать прямое и косвенное влияние человека на биосферу и отдельные экосистемы.	Отсутствие умений.	Фрагментарные представления о применении полученных знаний для решения конкретных научно- практических, производственных, педагогических, информационно- поисковых, методических и других задач в области экологии; оценивании прямого и косвенного влияния человека на биосферу и отдельные экосистемы.	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о применении полученных знаний для решения конкретных научно- практических, производственных, педагогических, информационно- поисковых, методических и других задач в области экологии; оценивании прямого и косвенного влияния человека на биосферу и отдельные экосистемы.	Сформированные систематические представления о применении полученных знаний для решения конкретных научно- практических, производственных, педагогических, информационно- поисковых, методических и других задач в области экологии; оценивании прямого и косвенного влияния человека на биосферу и отдельные экосистемы.
Владеть: терминологией	Не владеет.	Фрагментарные	В основном сформированные,	Сформированные систематические

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
и основными понятиями экологической науки; теоретическими основами экологических исследований, методами сбора и обработки экологических данных и применения их в практической деятельности; приемами поиска и использования научно-технической и научнометодической информации в области экологии.		представления о терминологии и основных понятиях экологической науки; теоретических основах экологических исследований, методах сбора и обработки экологических данных и применения их в практической деятельности; приемах поиска и использования научно-технической и научнометодической информации в области экологии.	но содержащие отдельные пробелы в знаниях о терминологии и основных понятиях экологической науки; теоретических основах экологических исследований, методах сбора и обработки экологических данных и применения их в практической деятельности; приемах поиска и использования научно-технической и научнометодической информации в области экологии.	представления о терминологии и основных понятиях экологической науки; теоретических основах экологических исследований, методах сбора и обработки экологических данных и применения их в практической деятельности; приемах поиска и использования научно-технической и научнометодической информации в области экологии.
ПК-2 готовность к исследованию современных явлений и тенденций в биосфере, к изучению структурных элементов экосистем, закономерностей формирования системы связей на биогеоценотическом, ландшафтном и природно-зональном уровнях.				
Знать: принципы типизации и экологические аспекты природных и антропогенных экосистем; пути оптимизации взаимодействия человека и окружающей среды; современное состояние,	Отсутствие знаний.	Фрагментарные представления о принципах типизации и экологических аспектах природных и антропогенных экосистем; путей оптимизации взаимодействия человека и окружающей	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о принципах типизации и экологических аспектах природных и антропогенных экосистем; путей оптимизации взаимодействия человека и	Сформированные систематические представления о принципах типизации и экологических аспектах природных и антропогенных экосистем; путей оптимизации взаимодействия человека и окружающей среды;

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
критерии и параметры техносферы и техносферной безопасности.		среды; современного состояние, критериях и параметрах техносферы и техносферной безопасности.	окружающей среды; современного состояние, критериях и параметрах техносферы и техносферной безопасности.	современного состояние, критериях и параметрах техносферы и техносферной безопасности.
Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению безопасности окружающей среды; идентифицировать характер и степень воздействия на человека вредных и опасных факторов среды обитания; оценивать экологическую опасность работающих предприятий;	Отсутствие умений.	Фрагментарные представления о разрабатываемых мероприятиях по повышению безопасности окружающей среды; идентификации характера и степени воздействия на человека вредных и опасных факторов среды обитания; оценивании экологической опасности работающих предприятий.	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о разрабатываемых мероприятиях по повышению безопасности окружающей среды; идентификации характера и степени воздействия на человека вредных и опасных факторов среды обитания; оценивании экологической опасности работающих предприятий.	Сформированные систематические представления о разрабатываемых мероприятиях по повышению безопасности окружающей среды; идентификации характера и степени воздействия на человека вредных и опасных факторов среды обитания; оценивании экологической опасности работающих предприятий.
Владеть: методами организации оптимальных условий жизнедеятельности, обеспечения равновесия в биосфере и использования экологических	Не владеет.	Фрагментарные представления о методах организации оптимальных условий жизнедеятельности, обеспечения равновесия в биосфере и	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о методах организации оптимальных условий жизнедеятельности, обеспечения равновесия в	Сформированные систематические представления о методах организации оптимальных условий жизнедеятельности, обеспечения равновесия в биосфере и использования

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
принципов для улучшения функционирования экосистем.		использования экологических принципов для улучшения функционирования экосистем.	биосфере и использования экологических принципов для улучшения функционирования экосистем.	экологических принципов для улучшения функционирования экосистем.
ПК-3 способность к изучению стратегии развития экологических систем различного уровня организации, экологической оценке состояния и развития биогеоценозов с учетом глобальных изменений в биосфере, разработке конкретных экологических мероприятий по стабилизации дигрессионных процессов и повышению продуктивности биологических ресурсов.				
Знать: параметры, характеристики и источники основных вредных и опасных факторов среды обитания человека и основных компонентов техносферы; влияние антропогенных факторов на живые системы разного уровня; основные виды загрязнения окружающей среды, процессы их образования, переноса и возможных превращений в природной среде.	Отсутствие знаний.	Фрагментарные представления о параметрах, характеристике и источниках основных вредных и опасных факторов среды обитания человека и основных компонентов техносферы; влиянии антропогенных факторов на живые системы разного уровня; основных видах загрязнения окружающей среды, процессах их образования, переноса и возможных превращений в природной среде.	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о параметрах, характеристике и источниках основных вредных и опасных факторов среды обитания человека и основных компонентов техносферы; влиянии антропогенных факторов на живые системы разного уровня; основных видах загрязнения окружающей среды, процессах их образования, переноса и возможных превращений в природной среде.	Сформированные систематические представления о параметрах, характеристике и источниках основных вредных и опасных факторов среды обитания человека и основных компонентов техносферы; влиянии антропогенных факторов на живые системы разного уровня; основных видах загрязнения окружающей среды, процессах их образования, переноса и возможных превращений в природной среде.
Уметь:	Отсутствие	Фрагментарны	В основном	Сформированные

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
прогнозировать поведение химических загрязнений в природной среде под влиянием природных и антропогенных факторов; обрабатывать, анализировать производственную и лабораторную экологическую информацию.	умений.	е представления о прогнозировании поведения химических загрязнений в природной среде под влиянием природных и антропогенных факторов; обработке, анализе производственной и лабораторной экологической информации.	сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о прогнозировании поведения химических загрязнений в природной среде под влиянием природных и антропогенных факторов; обработке, анализе производственной и лабораторной экологической информации	систематические представления о прогнозировании поведения химических загрязнений в природной среде под влиянием природных и антропогенных факторов; обработке, анализе производственной и лабораторной экологической информации
Владеть: различными подходами к решению экологических проблем; навыками работы со справочными материалами о предельно-допустимых концентрациях веществ; информацией о химической активности основных функциональных групп веществ.	Не владеет.	Фрагментарные представления о различных подходах к решению экологических проблем; навыках работы со справочными материалами о предельно-допустимых концентрациях веществ; информации о химической активности основных функциональных групп веществ.	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о различных подходах к решению экологических проблем; навыках работы со справочными материалами о предельно-допустимых концентрациях веществ; информации о химической активности основных функциональных групп веществ.	Сформированные систематические представления о различных подходах к решению экологических проблем; навыках работы со справочными материалами о предельно-допустимых концентрациях веществ; информации о химической активности основных функциональных групп веществ.
ПК-7 способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в экологии (по отраслям)				
Знать: способы	Отсутствие	Фрагментарны	В основном	Сформированные

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
сбора, анализ научно-технической информации, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования в экологии (по отраслям)	знаний.	е представления о способах сбора, анализе научно-технической информации, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования в экологии (по отраслям)	сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о способах сбора, анализе научно-технической информации, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования в экологии (по отраслям)	систематические представления о способах сбора, анализе научно-технической информации, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования в экологии (по отраслям)
Уметь: собирать и анализировать научно-техническую информацию, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования в экологии (по отраслям)	Отсутствие умений.	Фрагментарные представления о способах сбора, анализе научно-технической информации, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования в экологии (по отраслям)	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о способах сбора, анализе научно-технической информации, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования в экологии (по отраслям)	Сформированные систематические представления о способах сбора, анализе научно-технической информации, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования в экологии (по отраслям)
Владеть: различными способами сбора, анализ научно-технической информации, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования в экологии (по отраслям)	Не владеет.	Фрагментарные представления о различных способах сбора, анализе научно-технической информации, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования в экологии (по отраслям)	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о различных способах сбора, анализе научно-технической информации, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования в экологии (по отраслям)	Сформированные систематические представления о различных способах сбора, анализе научно-технической информации, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования в экологии (по отраслям)
ПК-8 способность преподавать дисциплины экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях				

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях				
Знать: преподаваемую дисциплину экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях	Отсутствие знаний.	Фрагментарные представления о преподаваемой дисциплине экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о преподаваемой дисциплине экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях	Сформированные систематические представления о преподаваемой дисциплине экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях.
Уметь: преподавать дисциплину экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях	Отсутствие умений.	Фрагментарные представления о преподаваемой дисциплине экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о преподаваемой дисциплине экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях	Сформированные систематические представления о преподаваемой дисциплине экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
ного образования, профессиональных образовательных организациях.		образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях.	образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях.	профессионального образования, профессиональных образовательных организациях.
Владеть: способностью преподавать дисциплины экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях.	Не владеет.	Фрагментарные представления о способности преподавать дисциплины экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях.	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о способности преподавать дисциплины экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях.	Сформированные систематические представления о способности преподавать дисциплины экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях.
ПК-9 владением методами и инструментальными средствами, способствующими интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)				
Знать: методы и инструментальные средства, способствующие интенсификации	Отсутствие знаний.	Фрагментарные представления о методах и инструментальных средствах,	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о методах и	Сформированные систематические представления о методах и инструментальных средствах,

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
и познавательной деятельности в экологии (по отраслям)		способствующих интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)	инструментальных средствах, способствующих интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)	способствующих интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)
Уметь: применять методы и инструментальные средства, способствующие интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)	Отсутствие умений.	Фрагментарные представления о применении методов и инструментальных средств, способствующих интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о применении методов и инструментальных средств, способствующих интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)	Сформированные систематические представления о применении методов и инструментальных средств, способствующих интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)
Владеть: методами и инструментальными средствами, способствующими интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)	Не владеет.	Фрагментарные представления о методах и инструментальных средствах, способствующих интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)	В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о методах и инструментальных средствах, способствующих интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)	Сформированные систематические представления о методах и инструментальных средствах, способствующих интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям)

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Кейс-задания

Не предусмотрено

Задания для контрольной работы

Не предусмотрено

Тесты

Не предусмотрено

Темы эссе

Не предусмотрено

Темы рефератов

1. Понятие, предмет, задачи, структура экологии.
2. Современные определения экологии.
3. Предмет и задачи экологии.
4. Положение экологии в системе современных наук.
5. Краткая история развития экологии.
6. Иерархическая организация живых систем.
7. Специфика методов экологических исследований.
8. Структурные подразделения современной экологии.
9. Общая и частная экология.
10. Актуальность экологических исследований.
11. Экологизация практической деятельности человека.
12. Экологические факторы и общие принципы их действия на организмы.
13. Экологические факторы.
14. Классификация экологических факторов.
15. Общие принципы действия факторов на организм.
16. Формы воздействия факторов на организмы.
17. Взаимодействие факторов.
18. Лимитирующие факторы.
19. Ведущие и фоновые факторы.
20. Правило Либиха.
21. Законы толерантности.
22. Закон толерантности Шелфорда.
23. Диапазон устойчивости организмов к различным факторам.
24. Оптимум и пессимум.
25. Критические точки.
26. Закон оптимума.
27. Экологическая валентность видов.
28. Эврибионтность и стенобионтность.
29. Экологический спектр вида.
30. Экологические ряды и экологическая индивидуальность видов.
31. Распределение видов по градиенту условий.
32. Правило экологической индивидуальности Л.Г. Раменского.
33. Правило предварения В. В. Алехина.
34. Абиотические факторы.
35. Составные части солнечной радиации.
36. Значение света для автотрофов.
37. Растения светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые.
38. Значение света для гетеротрофов.
39. Световой режим.
40. Фотопериодизм.
41. Тепловой режим.
42. Адаптации наземных растений к изменениям температуры.

43. Группы растений по степени адаптации к дефициту тепла и к высоким температурам.
44. Температурные адаптации животных.
45. Правило Бергмана.
46. Правило Аллена.
47. Терморегуляция.
48. Температурный оптимум и пессимум.
49. Сумма эффективных температур.
50. Основные показатели влажности (абсолютная и относительная влажность, дефицит влажности).

Темы докладов

1. Адаптации животных и растений к изменению влажности.
2. Экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму.
3. Биотические и антропогенные факторы.
4. Изменение абиотических и биотических факторов под влиянием антропогенных.
5. Качественное и количественное изменение химического состава воздуха, почвы, вод.
6. Нарушение водного режима.
7. Нарушение параметров радиационного фона.
8. Нарушение электромагнитных параметров.
9. Нарушение физических характеристик воздуха, почвенного покрова.
10. Нарушение параметров естественной освещенности.
11. Увеличение звукового и ультразвукового воздействия на организмы.
12. Классификация антропогенных воздействий Т. А. Акимовой, В. В. Хаскина.
13. Ответные реакции организмов на антропогенные факторы на организменном и популяционно-видовом уровне.
14. Среда обитания.
15. Зависимость организмов от среды обитания.
16. Влияние организмов на среду обитания.
17. Водная среда. Адаптации организмов к водной среде.
18. Особенности водной среды жизни.
19. Подвижность водной среды и приспособления к ней.
20. Абиотические факторы водной среды.
21. Экологические группы и экологическая пластичность гидробионтов.
22. Адаптивные особенности водных растений.
23. Адаптивные особенности водных животных.
24. Наземно-воздушная среда, ее особенности.
25. Адаптации организмов к наземно-воздушной среде.
26. Основные экологические факторы и особенности их воздействия на наземные растения и животных.
27. Почва как среда жизни.
28. Состав и структура почвы.
29. Эдафические факторы.

30. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов.
31. Роль микроорганизмов, высших растений и животных в почвообразовательных процессах.
32. Экологические группы почвенных организмов.
33. Живые организмы как среда жизни.
34. Экологические преимущества и трудности живых организмов как среды жизни.
35. Приспособления к паразитизму.
36. Адаптации хозяев.
37. Основные характеристики и структура популяции.
38. Определение понятия "популяция" в экологии и генетике.
39. Классификация популяций.
40. Структура популяций и основные характеристики: численность, плотность, рождаемость, смертность.
41. Пространственная структура популяций.
42. Основные типы пространственного распределения особей.
43. Этологическая структура популяций.
44. Характер взаимоотношений особей в популяции.
45. Роль системы доминирования-подчинения.
46. Возрастная структура популяций.
47. Возрастная структура популяций у растений и животных.
48. Классификация ценопопуляций растений по возрастному составу.
49. Возрастные отличия (разнокачественность) у животных.
50. Половая структура популяций.

Темы научных дискуссий (круглых столов)

Не предусмотрено

Темы курсовых работ

Не предусмотрено

Для промежуточного контроля по компетенции УК-1– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Вопросы к экзамену

1. Понятие, предмет, задачи, структура экологии.
2. Современные определения экологии.
3. Предмет и задачи экологии.
4. Положение экологии в системе современных наук.
5. Краткая история развития экологии.
6. Иерархическая организация живых систем.
7. Специфика методов экологических исследований.
8. Структурные подразделения современной экологии.
9. Общая и частная экология.
10. Актуальность экологических исследований.
11. Экологизация практической деятельности человека.
12. Экологические факторы и общие принципы их действия на организмы.
13. Экологические факторы.

14. Классификация экологических факторов.
15. Общие принципы действия факторов на организм.
16. Формы воздействия факторов на организмы.

Для промежуточного контроля по компетенции УК-2– способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

Вопросы к экзамену

17. Взаимодействие факторов.
18. Лимитирующие факторы.
19. Ведущие и фоновые факторы.
20. Правило Либиха.
21. Законы толерантности.
22. Закон толерантности Шелфорда.
23. Диапазон устойчивости организмов к различным факторам.
24. Оптимум и пессимум.
25. Критические точки.
26. Закон оптимума.
27. Экологическая валентность видов.
28. Эврибионтность и стенобионтность.
29. Экологический спектр вида.
30. Экологические ряды и экологическая индивидуальность видов.
31. Распределение видов по градиенту условий.
32. Правило экологической индивидуальности Л.Г. Раменского.

Для промежуточного контроля по компетенции УК-3 – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

Вопросы к экзамену

33. Правило предварения В. В. Алехина.
34. Абиотические факторы.
35. Составные части солнечной радиации.
36. Значение света для автотрофов.
37. Растения светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые.
38. Значение света для гетеротрофов.
39. Световой режим.
40. Фотопериодизм.
41. Тепловой режим.
42. Адаптации наземных растений к изменениям температуры.
43. Группы растений по степени адаптации к дефициту тепла и к высоким температурам.
44. Температурные адаптации животных.
45. Правило Бергмана.
46. Правило Аллена.
47. Терморегуляция.

48. Температурный оптимум и пессимум.

Для промежуточного контроля по компетенции УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

Вопросы к экзамену

- 49. Сумма эффективных температур.
- 50. Основные показатели влажности (абсолютная и относительная влажность, дефицит влажности).
- 51. Адаптации животных и растений к изменению влажности.
- 52. Экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму.
- 53. Биотические и антропогенные факторы.
- 54. Изменение абиотических и биотических факторов под влиянием антропогенных.
- 55. Качественное и количественное изменение химического состава воздуха, почвы, вод.
- 56. Нарушение водного режима.
- 57. Нарушение параметров радиационного фона.
- 58. Нарушение электромагнитных параметров.
- 59. Нарушение физических характеристик воздуха, почвенного покрова.
- 60. Нарушение параметров естественной освещенности.
- 61. Увеличение звукового и ультразвукового воздействия на организмы.
- 62. Классификация антропогенных воздействий Т. А. Акимовой, В. В. Хаскина.
- 63. Ответные реакции организмов на антропогенные факторы на организменном и популяционно-видовом уровне.
- 64. Среда обитания.

Для промежуточного контроля по компетенции ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Вопросы к экзамену

- 65. Зависимость организмов от среды обитания.
- 66. Влияние организмов на среду обитания.
- 67. Водная среда. Адаптации организмов к водной среде.
- 68. Особенности водной среды жизни.
- 69. Подвижность водной среды и приспособления к ней.
- 70. Абиотические факторы водной среды.
- 71. Экологические группы и экологическая пластичность гидробионтов.
- 72. Адаптивные особенности водных растений.
- 73. Адаптивные особенности водных животных.
- 74. Наземно-воздушная среда, ее особенности.
- 75. Адаптации организмов к наземно-воздушной среде.
- 76. Основные экологические факторы и особенности их воздействия на наземные растения и животных.

77. Почва как среда жизни.
78. Состав и структура почвы.
79. Эдафические факторы.
80. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов.

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-1— готовность к исследованию экосистем и биогеоценозов различных уровней организаций; взаимосвязей, взаимозависимостей и закономерностей, возникающих в процессе функционирования и взаимодействия различных звеньев биогеоценозов и экосистем.

Вопросы к экзамену

81. Роль микроорганизмов, высших растений и животных в почвообразовательных процессах.
82. Экологические группы почвенных организмов.
83. Живые организмы как среда жизни.
84. Экологические преимущества и трудности живых организмов как среды жизни.
85. Приспособления к паразитизму.
86. Адаптации хозяев.
87. Основные характеристики и структура популяции.
88. Определение понятия "популяция" в экологии и генетике.
89. Классификация популяций.
90. Структура популяций и основные характеристики: численность, плотность, рождаемость, смертность.
91. Пространственная структура популяций.
92. Основные типы пространственного распределения особей.
93. Этологическая структура популяций.
94. Характер взаимоотношений особей в популяции.
95. Роль системы доминирования-подчинения.
96. Возрастная структура популяций.

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-2— готовность к исследованию современных явлений и тенденций в биосфере, к изучению структурных элементов экосистем, закономерностей формирования системы связей на биогеоценотическом, ландшафтном и природно-зональном уровнях.

Вопросы к экзамену

97. Возрастная структура популяций у растений и животных.
98. Классификация ценопопуляций растений по возрастному составу.
99. Возрастные отличия (разнокачественность) у животных.
100. Половая структура популяций.
101. Половой диморфизм. соотношение полов.
102. Типы динамики половой структуры.
103. Генетическая структура популяций и полиморфизм.
104. Динамика и регуляция численности популяций.
105. Темпы и скорость роста популяций и условия среды.
106. Динамика численности популяции при неограниченных и ограниченных ресурсах.

- 107. Биотический потенциал.
- 108. Экспоненциальный и логистический рост.
- 109. Ёмкость среды. Плотность насыщения.
- 110. Разнообразие экологических стратегий популяций: r-стратегия и k-стратегия.
- 111. Теория лимитов популяционной численности.
- 112. Типы динамики численности и экологические стратегии.

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-3– способность к изучению стратегии развития экологических систем различного уровня организации, экологической оценке состояния и развития биогеоценозов с учетом глобальных изменений в биосфере, разработке конкретных экологических мероприятий по стабилизации дигрессионных процессов и повышению продуктивности биологических ресурсов.

Вопросы к экзамену

- 113. Регуляция численности (гомеостаз).
- 114. Рост размеров популяции, критические величины плотности.
- 115. Колебания численности популяций: случайные (нерегулярные), сезонные, циклические.
- 116. Система механизмов популяционного гомеостаза.
- 117. Факторы регуляции численности, зависящие и независящие от плотности популяции.
- 118. Факторы авторегуляции или эндогенные факторы.
- 119. Плотность популяции и эколого-физиологические параметры, стрессовые реакции.
- 120. Оптимальная эксплуатация популяций.
- 121. Популяционная динамика и микроэволюция.
- 122. Типы взаимоотношений между организмами.
- 123. Преимущества симбиотических отношений.
- 124. Возможности снижения уровня конкуренции.
- 125. Принцип конкурентного исключения.
- 126. Конкуренция и распространение видов в природе.
- 127. Хищничество и паразитизм как циклические системы взаимодействия.

Отношение типов "хищник-жертва", "паразит-хозяин".

- 128. Численная и функциональная реакция хищника в ответ на увеличение численности жертвы.

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-7– способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в экологии (по отраслям).

Вопросы к экзамену

- 129. Стратегии популяций жертвы.
- 130. Значение "эффекта запаздывания".
- 131. Отличительные особенности паразитизма от хищничества.
- 132. Биотические потенциалы хищника и паразита.
- 133. Динамика экосистем и экологическое равновесие.

134. Экологическое равновесие.
135. Обратимые изменения в экосистеме.
136. Экологические сукцессии.
137. Типы сукцессий: первичная и вторичная, автотрофная и гетеротрофная, вызванная внешними и внутренними факторами.
138. Этапность сукцессий.
139. Временные и пространственные аспекты сукцессий.
140. Значение экологических сукцессий.
141. Структурные особенности сообществ на разных этапах сукцессий, соответствия разнообразия, биомассы и продукции.
142. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки.
143. Связь стабильности и устойчивости с видовой и трофической структурой.
144. Продуктивность экосистем.

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-8 – способность преподавать дисциплины экология (по отраслям) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях

Вопросы к экзамену

145. Типы экосистем: автотрофные и гетеротрофные, естественные и антропогенные.
146. Биологическая продуктивность экосистем.
147. Первичная и вторичная продуктивность экосистем.
148. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов.
149. Чистая и валовая продукция.
150. Методы оценки первичной продукции.
151. Характеристика продукционного процесса и его соотношение в экосистемах разных типов.
152. Продукционный процесс и развитие экосистем.
153. Разделение экосистем по продуктивности.
154. Факторы, ограничивающие биологическую продуктивность.
155. Биологическая продукция в разных биомах.
156. Связь продуктивности с климатическими и геофизическими факторами.
157. Взаимодействие сообществ с абиотической средой обитания и закономерности превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота.
158. Типизация экосистем и оценка биологической продуктивности основных трофических уровней в экосистемах разных типов.
159. Антропогенные воздействия на компоненты биосферы.
160. Антропогенные изменения энергетического баланса биосферы.

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-9 – владением методами и инструментальными средствами, способствующими интенсификации познавательной деятельности в экологии (по отраслям).

Вопросы к экзамену

161. Принципы и практические меры охраны живой природы на видовом и экосистемном уровнях.
162. Принципы создания искусственных экосистем (агроэкосистемы, объекты аквакультуры и т.п.) и управления их функционированием.
163. Влияние антропогенных факторов на экосистемы различных уровней.
164. Экологические проблемы современности.
165. Естественное и искусственное загрязнение биосферы.
166. Источники загрязнения биосферы.
167. Основные загрязняющие вещества и их влияние на окружающую среду.
168. Кислотные дожди.
169. Источники кислотных осадков.
170. Влияние кислых осадков на растения, животных, человека, почву, произведения искусства и т.д.
171. Пути сокращения выбросов кислотообразующих веществ.
172. Формирование и разрушение озонового экрана.
173. Источники атомов хлора, поступающих в атмосферу.
174. Борьба с истощением запасов озона.
175. Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека: промышленность, транспорт, сельское хозяйство, строительство.
176. Международное сотрудничество в разработке экологических проблем.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины, оценка знаний, умений и навыков обучающихся на экзамене производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Примеры описания процедуры оценивания:

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** - выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критериями оценки доклада являются: новизна текста, обоснованность выбора

источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» — выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» — выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Карпенков, С. Х. Экология : учебник / С. Х. Карпенков. — Москва : Логос, 2014. — 400 с. — ISBN 978-5-98704-768-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/21892.html>

2. Тулякова, О. В. Экология : учебное пособие / О. В. Тулякова. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 181 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/21904.html>

3. Краснова, Т. А. Экология : учебное пособие для студентов вузов / Т. А. Краснова, Н. А. Самойлова. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 252 с. — ISBN 978-5-89289-846-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61287.html>

Дополнительная учебная литература

1. Большаков, В. Н. Экология : учебник / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко ; под редакцией Г. В. Тягунов, Ю. Г. Ярошенко. — Москва : Логос, 2013. — 504 с. — ISBN 978-5-98704-716-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14327.html>

2. Акимова, Т. А. Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда : учебник для студентов вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 495 с. — ISBN 978-5-238-01204-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/52051.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» – ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Рекомендуемые интернет сайты:

1. Сайт РИНЦ: <http://elibrary.ru/>
2. Сайт проф.Е.В.Луценко: <http://lc.kubagro.ru> .
3. Сайт научного журнала КубГАУ: <http://ej.kubagro.ru>
4. Образовательный портал КубГАУ: <http://edu.kubsau.local>

Обучающимся обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации, изданий и интернет-ресурсам.

Комплект библиотечного фонда включает следующий перечень **наименований периодических изданий**:

1. Экологический Вестник России (с 2010 г. по 2018 г.)
2. Экологический Вестник Северного Кавказа (с 2010 по 2018 г.)
3. Экология (с 2010 по 2018 г.)
4. Вестник экологического образования в России (с 2010 по 2018 г.)

Рекомендуемые интернет сайты:

1 Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>

2 United Nations. Division for Sustainable Development [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.un.org/esa/sustdev>

3 The World Wide Web Virtual Library. Sustainable Development [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.ulb.ac.le/ceese/meta/sustvl.html>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н. А. Копаева, Г. Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>

2. Степанова, Н. Е. Учебно-методическое пособие по дисциплинам «Экология заповедных территорий» и «Экологическая охрана территорий» : учебно-методическое пособие / Н. Е. Степанова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76688>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

1. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.

2. Журнал «Проблемы прогнозирования» <http://www.ecfor.ru/fp/index.php>;

3. Журнал «Экономика региона» http://www.uiec.ru/zhurnal_yekonomika_regiona/o_zhurnale/;

4. Журнал «ЭкспертЮГ» <http://expertsouth.ru/magazine>;

5. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

6. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;

7. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU;

8. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ <http://ej.kubagro.ru/archive.asp?n=109>

9. Полпред (www.polpred.com)

10. Публичная Электронная Библиотека (области знания: гуманитарные и естественнонаучные) - <http://lib.walla.ru/>;

11. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>;

12. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в

электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.

13. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>

14. United Nations. Division for Sustainable Development [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.un.org/esa/sustdev>

15. The World Wide Web Virtual Library. Sustainable Development [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.ulb.ac.le/ceese/meta/sustvl.html>

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Экология	<p>Помещение №228 ЗОО, посадочных мест — 56; площадь — 87,2 кв. м; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №225 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 42,2 кв. м; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №243 ЗОО, посадочных мест — 30; площадь — 32,2 кв. м; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. сплит-система — 1 шт.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного</p>	<p>350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p>

		<p>оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №242 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 31,1 кв. м; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1 кв. м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	