

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Экология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.1.10 Экология»

направления подготовки
«20.03.01 – Техносферная безопасность»

Квалификация (степень) - бакалавр
Профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

форма обучения – очная
курс – 1
семестр – 1
зачетных единиц – 3
часов в неделю – 3
всего часов – 108,
в том числе:
лекции – 18
практические занятия – 36
самостоятельная работа – 54
зачет – 1 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование у студентов биоцентристского мировоззрения, что подчинено главной задаче экологического образования - воспитание личности (человека и специалиста), отвечающей насущным потребностям общества в условиях развития глобального экологического кризиса и приближения национальной экологической катастрофы.

Задачи изучения дисциплины:

1. Освоение и понимание законов формирования, организации и функционирования природных систем - от элементарных до глобальных.
2. Осознание единства всего сущего и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы.
3. Изучение взаимоотношений организмов между собой
4. Развитие экологического мышления и формирование природосовместимого мировоззрения о единстве и всеобщей взаимосвязи объектов, явлений и процессов этого мира, их сопряженной эволюции для применения этих знаний в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б.1.1), опирается на начальную фактологическую и концептуальную базу таких дисциплин, как «Биология», «Химия», «Физика», «География» и «Геология», знания по которым приобретены студентами в рамках среднего общего образования. Студенты должны обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии. Обучающиеся должны обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии, владеть методами химического анализа, методами отбора и анализа геологических и биологических проб. Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения прикладной и промышленной экологии, геохимии и геофизики биосферы, химии окружающей среды и других дисциплин, связанных с экологическим направлением.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- ОК-7: владение культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей

среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

- ОК-11: способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;

- ОПК-4: способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды;

- ПК-9: готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.

В результате освоения дисциплины студент:

- должен знать:

– структуру биологических сообществ и видах взаимодействия этих сообществ;

– роль биоты в глобальных процессах, о биологической миграции элементов и превращениях энергии в биосфере;

– современные концепции коэволюции цивилизации и биосферы, ноосферы, а так же идеологию экоцентризма и антропоцентризма;

– эволюцию биосферы до- и после возникновения антропо- и техносферы.

в области компетенции ОК – 7:

– особенности функционирования и устойчивости экосистем и биосферы в целом как основы сохранения окружающей среды;

в области компетенции ОК – 11:

– специфику экологических исследований;

– методологию и формы научных исследований в экологии;

– основные этапы выполнения химического и биологического анализа проб в экологии;

в области компетенции ОПК – 4:

– основы современных технологий сбора, обработки и представления информации об обеспечении безопасности окружающей среды;

в области компетенции ПК – 9:

– биологическую форму существования материи, ее иерархическую организацию, принципы и механизмы функционирования;

– принципы организации биосистем и их устойчивости, внутреннее динамическое равновесие, их энергетику, стремление биосистем к автономности и антиэнтропийности.

- должен уметь:

- получать научные знания, используя различные источники информации,
- определять параметры некоторых природных и антропогенных факторов, воздействующих на биоценозы;

в области компетенции ОК – 7:

- выявлять основные статические и динамические изменения в популяциях живых организмов, экосистемах и биосфере с целью предотвращения негативных последствий;

в области компетенции ОК – 11:

- анализировать данные экологических исследований и обсуждать их;
- производить статистический анализ результатов и делать адекватные выводы по проделанной работе, а также по рассматриваемой проблеме в целом;

в области компетенции ОПК – 4:

- выявлять ведущие природные абиотические факторы, воздействующие на живые сообщества;

в области компетенции ПК – 9:

- определять структуру и функции биотических сообществ, их видовое и функциональное разнообразие;
- просматривать сукцессионные процессы в биоценозах и экосистемах и определять экологические стратегии выживания, существующие на разных этапах развития сукцессий.

- должен владеть:

- методами обработки и синтеза полевой и лабораторной экологической информации;

в области компетенции ОК – 7:

- подходами к оценке состояния экосистем,
- навыками определения техногенной нагрузки на экосистемы;

в области компетенции ОК – 11:

- навыками планирования и проведения экологических исследований биологических объектов и систем разного уровня организации;
- навыками анализа, оценки и представления результатов исследований;

в области компетенции ОПК – 4:

- методами и приемами работы со специальными установками, аппаратурой, приборами для проведения экологических работ;
- навыками сбора, обработки и анализа информации об обеспечении безопасности окружающей среды;

в области компетенции ПК – 9:

- навыками и методами экологической характеристики основных уровней организации живой материи для осуществления охраны окружающей среды.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

| № Модуля | № Недели | № Темы | Наименование темы | Часы/ Из них в интерактивной форме | | | | |
|------------------|----------|--------|--|------------------------------------|--------|--------------|--------------|-----|
| | | | | Всего | Лекции | Лабораторные | Практические | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 семестр | | | | | | | | |
| I | 1,2 | I | Определение и содержание экологии Предмет экологии. Уровни организации живой материи. | 6 | 2 | | 2 | 2 |
| | 3,4 | | Биосфера как особая оболочка Земли. Функциональная целостность биосферы. | 9 | 2 | | | 7 |
| | 5,6 | | Биогеохимические процессы в биосфере. Круговорот веществ: круговороты осадочного типа и геологический круговорот. Энергетический баланс биосферы. | 8 | 2 | | 2 | 4 |
| | 7,8 | II | Основы аутэкологии. Среда обитания и экологические факторы. Принципы и законы аутэкологии. | 10 | 2 | | 6 | 2 |
| | 9,10 | | Экологические факторы. Экологические классификации живых организмов. Адаптация организмов к изменениям условий среды. | 12 | 2 | | 6 | 4 |
| II | 11,12 | III | Определение понятия «популяция». Состав и структура популяции. | 6 | 2 | | | 4 |
| | 13,14 | | Показатели популяции. Статические показатели. Динамические процессы в популяции. | 14 | 2 | | 6 | 6 |
| III | 15,16 | IV | Концепция экосистемы, компоненты, определение. Типы взаимоотношений между видами в биоценозе. | 18 | 2 | | 8 | 8 |
| | 17,18 | | Структура и динамика экосистем. Основные закономерности распределения биогеоценотического покрова на | 25 | 2 | | 6 | 17 |

| | | | | | | | |
|-------|--|--|--------|----|--|----|----|
| | | | Земле. | | | | |
| Всего | | | 108 | 18 | | 36 | 54 |

5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|----------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 1 | Определение и содержание экологии. История развития науки. Задачи и методы экологии. Предмет экологии. Уровни организации живой материи. Связь экологии с другими дисциплинами и ее место в системе естественных наук. | 1-4, 5,6, 8,10-12, 16–23 |
| | 2 | 3 | Биосфера как особая оболочка Земли. Определение понятия биосфера. Истоки учения В.И.Вернадского о биосфере. Структура биосферы: атмосфера, гидросфера и литосфера. Типы вещества в биосфере по В.И. Вернадскому. Распространение живого вещества в биосфере, его свойства и функции. Причины устойчивости биосферы. Функции и свойства биосферы. Место человека в биосфере. Учение о ноосфере. | 1-4, 5-7, 9,13, 16-23,31,32 |
| | 2 | 5 | Биогеохимические процессы в биосфере. Типы миграции вещества. Круговороты газообразного и осадочного циклов. Круговорот воды. Круговорот углерода. Круговорот кислорода. Круговорот азота. Круговорот веществ: круговороты осадочного типа и геологический круговорот. Энергетический баланс биосферы. Круговорот фосфора. Круговорот серы. Понятие геологического круговорота, его отличие от биологического круговорота. Потоки энергии в биосфере. | 1-4, 5-7, 9,13, 16-23, 31,32 |
| 2 | 2 | 7 | Основы аутэкологии. Среда обитания и экологические факторы. Особенности водной, почвенной и воздушной сред обитания. Организм как среда обитания. Принципы и законы аутэкологии. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда. Учение об экологических оптимумах вида. Взаимодействие экологических факторов. Эврибионты и стенобионты. | 1-4, 5-8, 10-13, 16-23 |
| | 2 | 9 | Экологические факторы. Определение понятия экологический фактор. Классификации экологических факторов. Абиотические и биотические факторы. Адаптация организмов к изменениям условий среды. Роль адаптации в эволюции живых организмов. Виды адаптации: морфологическая, физиологическая и поведенческая. Тепло как экологический фактор. Зависимость активности организмов от температуры. Пойкилотермные, гомойотермные и гетеротермные | 1-4, 5-8, 10-13, 16-23 |

| | | | | |
|---|---|----|--|----------------------------|
| | | | <p>виды живых организмов. Тепло как ограничивающий фактор. Адаптации к экстремально высоким и низким температурам. Правило Аллена. Правило Бергмана.</p> <p>Свет как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к свету. Приспособительные признаки к количеству света у светолюбивых и тенелюбивых растений Растения короткого и длинного дня. Животные, ведущие дневной и ночной образ жизни. Животные с редуцированными органами зрения. Фотопериодизм и биологические ритмы.</p> <p>Влажность как экологический фактор. Классификация живых организмов по их потребности в воде. Вода как среда обитания. Пойкиломотические и гомойосмотические виды. Приспособления животных. Приспособления растений.</p> | |
| 3 | 2 | 11 | <p>Определение понятия «популяция». Иерархическая структура популяций. Территориальная иерархия популяций (по Наумову Н.П.). Ареал вида. Место популяции в иерархии биологических систем. Состав и структура популяции. Пространственная структура популяции. Типы распределения организмов в пространстве: равномерный, диффузный, агрегированный. Этологическая структура популяции. Формы совместного существования особей. Одиночный образ жизни. Групповой образ жизни. Пространственные взаимоотношения особей при групповом образе жизни. Колония, стая, стадо. Семейный образ жизни. Генетическая структура популяции. Популяционный генофонд. Генетический полиморфизм и генетическое разнообразие популяции. Демографическая структура популяции. Возрастная структура. Основные возрастные состояния особей: пререпродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный. Половая структура популяции. Половая дифференциация особей. Соотношение полов в популяции: первичное, вторичное и третичное. Типы динамики половой структуры.</p> | 1-4, 5,7, 10-13, 16-23 |
| | 2 | 13 | <p>Показатели популяции. Статические показатели. Численность и плотность популяции. Методы оценки численности и плотности популяции. Размеры популяции. Принцип Олли. Регуляция плотности популяции: обеспеченность пищей, химическая регуляция, регуляция через поведение и структуру. Факторы регуляции численности: независимые и зависимые от плотности популяции. Динамические процессы в популяции. Рождаемость и плодовитость. Иммиграция особей. Смертность: минимальная и</p> | 1-4, 5, 7, 8, 10-13, 16-23 |

| | | | | |
|---|---|----|--|----------------------------|
| | | | фактическая. Эмиграция особей. Выживаемость. Таблицы выживания. Кривые выживания. Скорость размножения. Скорость роста популяции. Биотический потенциал вида. Емкость среды. Кривые роста: экспоненциальная и логистическая. Факторы, регулирующие рост популяции. | |
| 4 | 2 | 15 | Концепция экосистемы, компоненты, определение. Понятие биотопа. Принципы взаимосвязи биотопа и биоценоза. Соотношение понятий экосистема, биогеоценоз и биоценоз. Отличие экосистемы от биогеоценоза. Иерархия экосистем. Классификация экосистем. Типы взаимоотношений между видами в биоценозе. Трофические, топические, форические и фабрические связи. Классификация межвидовых отношений Е.Хаскеля. Нейтрализм. Симбиотические отношения: мутуализм, комменсализм, протокооперация. Отрицательные взаимоотношения: антибиоз, аменсализм, аллелопатия. Хищничество. Паразитизм. Формы паразитизма. Конкуренция. Внутривидовая конкуренция и ее причины. Межвидовая конкуренция: прямая и косвенная. | 1-4, 5, 7, 8, 10-13, 16-23 |
| | 2 | 17 | Структура экосистем. Видовая структура. Видовое разнообразие. Альфа-, бета- и гамма-разнообразие. Виды доминанты и преобладающие. Эдификаторы. Пространственная структура биоценоза. Вертикальная структура: понятие «ярусность» сообщества. Горизонтальная структура: понятие «мозаичности» сообщества. Экологическая структура биоценоза. Границы экосистем. Представление об экотоне. Краевой эффект. Функциональная структура экосистем. Представление о консорции, виды детерминанты и их консорты. Ярусность трофической структуры. Трофические уровни. Продуценты, консументы и редуценты. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей: пастбищные и детритные цепи. Способы выражения трофической структуры. Экологические пирамиды: пирамида чисел, пирамида биомассы и пирамида продукции. Динамика экосистем. Циклические изменения: суточные, сезонные, многолетние. Определение понятие «сукцессия». Первичные и вторичные сукцессии. Антропогенные сукцессии. Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Эволюция экосистем. Основные закономерности распределения биогеоценотического покрова на Земле. Учение о горизонтальной зональности. Учение о высотной поясности. Учение о неоднородности биогеоценотического покрова. Основные типы наземных экосистем: тундры, болота, тайга, смешанные и широколиственные леса умеренной зоны, степи, тропические влажные леса, | 1-4, 5, 7, 8, 10-13, 16-23 |

| | | | | |
|--|--|--|----------|--|
| | | | пустыни. | |
|--|--|--|----------|--|

6. Содержание коллоквиумов
не предусмотрены учебным планом

7. Перечень практических занятий

| № темы | Всего часов | № занятия | Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|-----------|--|---------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | 2 | 1 | <u>Основные разделы экологии и ее место в системе наук.</u> Уяснение целей и задач экологии; запоминание основных разделов экологической науки. Закрепление представлений о единстве экологии и всего комплекса человеческих знаний. Новые науки, образующиеся в результате синтеза экологии с химией, физикой, биологией, физиологией, медициной, сельским хозяйством, социологией, этикой, философией, историей. Уровни организации живой материи. | 1 – 3, 5, 6, 10, 11, 14, 16-24, 26, |
| | 2 | 2 | <u>Круговорот вещества в биосфере.</u> Изучение круговоротов геологических и биотических. Биогенные элементы биосферы. Круговороты углерода, кислорода, серы фосфора, азота. Роль азотфиксаторов в усвоении азота атмосферы. Круговорот воды в природе. Роль каждого элемента в жизни организмов. Биотические и абиотические факторы определяющие продвижение элемента (С, О, N,P,S) в этапах биогеохимического круговорота. Вмешательство человека в природные круговороты веществ. | 1 – 3, 5, 6, 8,10, 11, 14, 16-24, 26, |
| II | 2 | 3 | <u>Действие основных экологических законов.</u> Запоминание основных законов принципов и правил экологии: закон физико-химического единства, закон константности биомассы живого вещества, закон экологической корреляции; закон неограниченности прогресса, закон неисправленности эволюции и др. Проиллюстрировать действие законов на примерах из жизни, книг, фильмов и проч. | 1 – 3, 5, 6, 8,10, 11, 14, 16-24, 26, |
| | 4 | 4 | <u>Влияние абиотических факторов окружающей среды на развитие живых организмов.</u> Закрепление представления о влиянии абиотических факторов на жизнедеятельность организмов, о понятиях лимитирующего фактора и комплексного воздействия факторов. | 1 – 3, 5, 6, 8,10, 11, 14, 16-24, 26 |
| | 2 | 5 | <u>Экологическое значение основных абиотических факторов: тепла, освещенности, влажности, солености, концентрации биогенных элементов. Роль почвы в биосферных процессах.</u> Закрепление основных классификаций живых организмов по | 1 – 3, 5 - 8,10, 11, 14, 16-24, 26, |

| | | | | |
|-----|---|----|--|-------------------------------------|
| | | | отношению к различным абиотическим факторам. Приспособления животных и растений к абиотическим факторам. Совокупность действия климатических факторов. Экологическое значение механического состава и химических свойств почв. | |
| | 4 | 6 | <u>Изучение адаптации растений к засушливым условиям существования.</u> Выявление приспособлений различных растений к жизни в засушливых зонах с помощью микропрепаратов. | 1 – 3, 5,6,8,10, 11, 14, 16-24, 26 |
| III | 2 | 7 | <u>Показатели популяции.</u> Закрепление основных знаний статических и динамических показателей популяции. Определение численности популяции. Изучение динамики популяции. «К-стратегия» и «г-стратегия». Рост и скорость роста популяции. | 1 – 3, 5 - 8,10, 11, 14, 16-24, 26, |
| | 4 | 8 | <u>Изучение динамики численности и роста популяции.</u> Закрепление знаний о статических и динамических показателях популяции. Моделирование динамики роста популяции бактериальных клеток в зависимости от условий среды. Построение кривых роста популяции бактерий. Установление зависимости изменения численности дочерних популяций плодовых мух от исходной численности родительских популяций. | 1 – 3, 5 - 8,10, 11, 14, 16-24, 26 |
| IV | 3 | 9 | <u>Изучение трофических (пищевых) связей в пресноводной экосистеме.</u> Понятие пищевых цепей и сетей; понятие о пирамидах биомассы и энергии. Трофические уровни в сообществе, правило 10%). Основное биотическое взаимодействие – конкуренция, ее роль в развитии экосистем. Моделирование ситуации, когда наиболее чувствительный вид элиминируется из сообщества в результате загрязнения водной среды нефтепродуктами, тяжелыми металлами металлами, пестицидами. | 1 – 3, 5 - 8,10, 11, 14, 16-24, 26, |
| | 3 | 10 | <u>Изучение конкуренции в водных биоценозах.</u> Закрепление знаний о биотических взаимоотношениях внутри биоценоза. Конкуренция как разновидность антибиозов. Ведущая роль конкуренции в развитии экосистем. Изучение стратегии выживания водных организмов в монокультурных и смешанных популяциях. Расчет показателей и индексов конкуренции. Определение качественных и количественных показателей конкуренции в водной экосистеме. | 1 – 3, 5 - 8,10, 11, 14, 16-24, 26 |
| | 2 | 11 | <u>Трофическая цепь и эффективность передачи энергии по ее звеньям.</u> Закрепление понятий о трофических уровнях в биоценозах, пищевых цепях и переносе биомассы и энергии по звеньям цепей: продуцент → консументы I порядка → консументы II порядка. Расчет коэффициента передачи энергии. Рассмотрение моделей различного темпа прироста и величины биомассы консументов в результате | 1 – 3, 5 - 8,10, 11, 14, 16-24, 26 |

| | | | | |
|--|---|----|---|-------------------------------------|
| | | | действия на них различных температурных условий и химических веществ – загрязнителей водной среды. | |
| | 2 | 12 | Динамика экосистем. Экологические сукцессии. Закрепление знаний о теории экологических сукцессий. Типология сукцессий по причине возникновения и механизму действия. Природные и антропогенные сукцессии. Сукцессионные ряды. Сукцессионные стадии. Пионерные стадии сукцессии. Климаксные экосистемы и их взаимосвязь с биотическими и абиотическими факторами. Динамика сукцессионных показателей в ходе смены экосистем. | 1 – 3, 5 - 8,10, 11, 14, 16-24, 26, |
| | 4 | 13 | <u>Оценка действия экологических факторов среды в пределах биотопа.</u> Установление взаимосвязи интенсивности действия факторов, видового разнообразия и продуктивности растений, птиц, насекомых, обитателей почвы в пределах изучаемых биотопов. Расчет индексов разнообразия растений, количество их видов, фитомассы. Определение значения абиотических факторов: влажность, рН и аэрируемость почвы; освещенность, температура и влажность воздушной среды. | 1 – 3, 5 - 8,10, 11, 14, 16-24, 26 |

8. Перечень лабораторных работ
не предусмотрены учебным планом

| № темы | Всего часов | Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, обрабатываемые на лабораторном занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 4 | 3 |
| | | | |

9. Задания для самостоятельной работы студентов

| № темы | Всего Часов | Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания) | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|--|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I | 2 | Свойства и уровни организации живой материи | 1 – 3; 5 - 7,10,13,15 |
| | 2 | Основные этапы эволюции биосферы. | 1 – 3; 5 - 7,9,13,15,16 |
| | 3 | Концепция биосферы | 1 – 3; 5 - 7,9,13,15,16, 20,21, 26 |
| | 2 | Функции живого вещества биосферы | 1 – 3; 5 - 7,9,13,15 - 17, 20,21, 26 |
| | 2 | Понятие круговоротов вещества Круговороты элементов | 1 – 3; 5 - 7,9,13,15,16, 20,21, 26 |
| | 2 | Перспективы и концепции развития цивилизации | 1 – 4; 5 - 7,9,13,15 - 17 |
| II | 2 | Особенности зависимости организма от среды на разных стадиях жизненного цикла. | 1 – 6, 8, 11,12,15 – 17, 26 |
| | 2 | Примеры адаптаций в наземно-воздушной, | 1 – 6, 8, 11,12,15 – 17, 26 |

| | | | |
|-----|---|---|-------------------------------------|
| | | водной и почвенной средах. | |
| | 2 | Многообразие живых организмов. | 1 – 6, 8, 11,12,15 – 17, 26 |
| III | 2 | Иерархия биосистем. Популяция как элемент экосистемы | 1 – 3; 5,7,10,12,15 - 17, 26 |
| | 2 | Причины различия организмов в способности к расселению. Этологическая структура популяции. | 1 – 3; 5,7,10,12,15 - 17, 26 |
| | 3 | Статистические характеристики популяции. | 1 – 3; 5,7,10,12,15 - 17, 26 |
| | 3 | Динамические характеристики популяции. Гомеостаз популяции. | 1 – 3; 5,7,10,12,15 - 17, 26 |
| IV | 2 | Экосистемы. Компоненты экосистем. Иерархия экосистем. Классификация экосистем. Экотоп. | 1 – 3; 5,7,10,12,15 - 17, 21,24, 26 |
| | 2 | Биоценозы. Структурно- функциональные показатели | 1 – 3; 5,7,10,12,16 - 18, 20,23, 26 |
| | 2 | Функциональная структура биоценозов. | 1 – 3; 5,7,10,12,15 - 17, 20,23, 26 |
| | 2 | Потоки вещества и энергии. Энергетика экосистем. Информация в экосистемах. | 1 – 3; 5,7,10,12,15 - 17, 20,23, 26 |
| | 3 | Динамические показатели экосистем. Развитие экосистем. Сукцессии | 1 – 3; 5,7,10,12,15 - 17, 20,23, 26 |
| | 3 | Основные типы наземных экосистем: тундры, болота, тайга, смешанные и широколиственные леса умеренной зоны, степи, тропические влажные леса, пустыни. | 2, 5,7,8,11,12,15 - 17, 23, 24, 26 |
| | 2 | Водные экосистемы и их основные особенности. Биологическая структура океана. | 2, 5,7,8,11,12, 15 - 17, 23, 24, 26 |
| | 2 | Человек как биологический вид. Популяционные характеристики человека. | 1,4, 6, 8,11, 15 ,17, 18, 24, 26 |
| | 3 | Комплексное воздействие антропогенных факторов (промышленности, транспорта, сельского хозяйства и прочих сфер деятельности) на развитие и функционирование экосистем. | 1,4, 6, 8,11, 15,17, 18, 24, 26 |
| | 2 | Понятие антропоцентризма и экоцентризма. Переход от антропоцентризма к экоцентризму. | 1,4, 6, 8,11, 15, 17, 18, 24, 26 |
| 2 | Особо охраняемые природные территории Саратовской области. Красная книга Саратовской области. | 1,4, 6, 8,11, 15, 17, 18, 24, 26, 31,32 | |

Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКС/УМКН).

10. Расчетно-графическая работа
не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа
не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект
не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.10 «Экология» должны сформироваться общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции ОК-7, ОК-11, ОПК-4, ПК-9.

Под компетенцией **ОК-7** понимается владение культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности.

Для формирования компетенции ОК-7 необходимы базовые знания фундаментальных разделов биологии, химии, физики, химии, географии, математики.

| Код компетенции | Этап формирования | Показатели оценивания | Критерии оценивания | | |
|-----------------|-------------------|---|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | | | Промежуточная аттестация | Типовые задания | Шкала оценивания |
| ОК-7 | I (1 семестр) | 1. Понимание современных концепций коэволюции цивилизации и биосферы, ноосферы, а так же идеологии эоцентризма и антропоцентризма 2. Владение принципами организации биосистем, их устойчивости, внутреннего динамического равновесия и энергетики. 3. Понимание законов формирования, организации и функционирования природных систем - от элементарных до глобальных. | Промежуточная аттестация | | |
| | | | Зачет | Вопросы и тестовые задания к зачету | зачтено / не зачтено |

Уровни освоения компетенции ОК - 7

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки |
|--------------------------------------|---|
| Пороговый (удовлетворительно) | Знает: основные законы функционирования природных систем |
| | Умеет: выбирать оптимальные методы для диагностирования проблем живой природы |
| | Владеет: навыками определения устойчивости экосистем |
| Продвинутый (хорошо) | Знает: основные критерии оценки состояния природной среды (популяционные и экосистемные показатели) |
| | Умеет: анализировать изменения, происходящие в популяции, экосистеме и в среде обитания организмов |

| | |
|----------------------|---|
| | Владеет: методами определения изменчивости статистических и динамических показателей популяции |
| Высокий (отлично) | Знает: основные причины устойчивости экосистем |
| | Умеет: прогнозировать последствия хозяйственной деятельности с точки зрения биосферных процессов |
| | Владеет: навыками расчета и прогнозирования видового разнообразия экосистем, методами моделирования поведения живых организмов в экосистеме |

Под компетенцией **ОК-11** понимается способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций

Для формирования данной компетенции необходимы базовые знания, фундаментальных разделов биологии, химии, физики, химии, географии, математики.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин Б.1.1.5 «Высшая математика», Б.1.1.7 «Физика» (1 семестр).

| Код компетенции | Этап формирования | Показатели оценивания | Критерии оценивания | | |
|-----------------|-------------------|---|--------------------------|-------------------------------------|------------------|
| | | | Промежуточная аттестация | Типовые задания | Шкала оценивания |
| ОК-11 | I (1 семестр) | 1. Понимание естественно-научных законов для осознания единства всего сущего и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы. 2. Определение иерархической организации биологических форм существования живой материи, принципов и механизмов их функционирования.. 3. Владение знаниями о единстве и всеобщей взаимосвязи объектов, явлений и процессов природного мира, их сопряженной эволюции. | Промежуточная аттестация | Вопросы и тестовые задания к зачету | Шкала оценивания |
| | | | Зачет | | |

Уровни освоения компетенции ОК - 11

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки |
|--------------------------------------|---|
| Пороговый (удовлетворительно) | Знает: основные этапы выполнения химического и биологического анализа проб в экологии; программу и методы исследований в экологии |
| | Умеет: правильно поставить эксперимент и проанализировать полученные данные, собирать полевую информацию о состоянии |

| | |
|-------------------------|--|
| | природной среды; проводить отбор проб для химического и биологического анализа |
| | Владеет: навыками планирования и проведения экологических исследований биологических объектов анализа, результатов исследований |
| Продвинутый (хорошо) | Знает: специфику экологических исследований |
| | Умеет: обсуждать результаты эксперимента, производить их статистический анализ и делать адекватные выводы по проделанной работе |
| | Владеет: навыками планирования и проведения экологических исследований систем разного уровня организации, анализа и оценки результатов исследований |
| Высокий (отлично) | Знает: методологию и формы научных исследований в экологии |
| | Умеет: делать статистически обоснованные выводы по рассматриваемой проблеме в целом |
| | Владеет: навыками планирования и проведения экологических исследований на примерах анализа конкретных экологических ситуации, основными химическими, биологическими, физическими методами решения задач общей экологии |

Под компетенцией **ОПК-4** понимается способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды.

Для формирования данной компетенции необходимы базовые знания фундаментальных разделов биологии, химии, физики, химии, географии, математики.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин Б.1.3.10.1 «Культура безопасности» / Б.1.3.10.2 «Валеология».

| Код компетенции | Этап формирования | Показатели оценивания | Критерии оценивания | | |
|-----------------|-------------------|---|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | | | Промежуточная аттестация | Типовые задания | Шкала оценивания |
| ОПК-4 | I (1 семестр) | 1. Выбор оптимальных методов обработки и синтеза полевой и лабораторной экологической информации, необходимой для обеспечения безопасности окружающей среды. 2. Владение техникой обеспечения безопасности окружающей среды на основе знаний биоэкологии. 3. Использование методов поиска и анализа биоэкологической информации, необходимой для обеспечения безопасности окружающей среды. | Промежуточная аттестация | Вопросы и тестовые задания к зачету | зачтено / не зачтено |
| | | | Зачет | | |

Уровни освоения компетенции ОПК - 4

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки |
|--------------------------------------|--|
| Пороговый (удовлетворительно) | Знает: теоретические основы опасностей различных сред обитания, сущность и значение информации в познавательной деятельности по экологии |
| | Умеет: использовать основные методы экологии для получения информации об обеспечении безопасности окружающей среды |
| | Владеет: методами обработки экологической информации, необходимой для обеспечения безопасности окружающей среды |
| Продвинутый (хорошо) | Знает: характеристики возрастания антропогенного воздействия на организмы, популяции и экосистемы в целом |
| | Умеет: использовать знания биоэкологии для пропагандирования безопасности окружающей среды |
| | Владеет: методами информационных технологий для обеспечения безопасности окружающей среды на основе аутэкологических, дэмэкологических и синэкологических знаний |
| Высокий (отлично) | Знает: теоретические основы экологических принципов, необходимых для соблюдения безопасности окружающей среды |
| | Умеет: использовать современные технические средства и информационно-коммуникационные технологии в области биоэкологии для решения проблем по обеспечению экологической безопасности |
| | Владеет: навыками повышения безопасности природной среды в техносфере посредством современных учений, знаний и представлений об основах биоэкологии |

Под компетенцией **ПК-9** понимается готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.

Для формирования данной компетенции необходимы базовые знания, фундаментальных разделов биологии, химии, физики, химии, географии, математики.

| Код компет енции | Этап формирова ния | Показатели оценивания | Критерии оценивания | | |
|------------------|--------------------|--|----------------------------|-----------------|-------------------|
| ПК-9 | I (1 семестр) | 1. Выявление параметров природных и антропогенных факторов, воздействующих на биоценозы с целью использования знаний при организации охраны окружающей среды 2. Владение основами биологической миграции элементов и превращения энергии в биосфере. 3. Определение экологических стратегий выживания, | Промежу т очная аттестация | Типовые задания | Шкала оценива ния |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| | | существующие на разных этапах развития экосистем. | | | |
|--|--|---|--|--|--|

Уровни освоения компетенции ПК - 9

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки |
|--------------------------------------|--|
| Пороговый (удовлетворительно) | Знает: понятия общей экологии, свойства, структуру и закономерности эволюции живых систем разного уровня; основные экологические законы |
| | Умеет: выделять уровни организации биологических систем и определять их взаимоотношения со средой обитания; разъяснять действие законов экологии в природе |
| | Владеет: навыками характеристики и описания живых систем разного уровня |
| Продвинутый (хорошо) | Знает: характеристику уровней системной организации живой материи, принципы воздействия экологических факторов на живые организмы; динамические и статические характеристики популяции; динамику сообществ |
| | Умеет: создавать схемы взаимодействия организмов и популяций в сообществе |
| | Владеет: методами популяционной статистики и характеристики популяционных структур |
| Высокий (отлично) | Знает: уровни, являющиеся предметом изучения экологии; экологические формы организмов в зависимости от различных факторов; виды организменных и популяционных адаптаций |
| | Умеет: определять условия территории по набору жизненных форм растений и животных |
| | Владеет: методами и способами определения экологического спектра, методами определения термодинамики и биологической продуктивности в экосистеме |

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.1.10 «Экология», проводится промежуточная аттестация в виде зачета.

Вопросы для зачета

1. Предмет, объект, задачи и методы общей экологии. Структура общей экологии.
2. Связь общей экологии с другими дисциплинами. Дисциплины, образовавшиеся на стыке экологии с другими разделами науки.
3. История становления экологии.
4. Основные понятия экологии: организм, вид, популяция, биоценоз, биотоп, экосистема, биогеоценоз, биосфера. Автотрофные и гетеротрофные организмы.
5. Экоцентризм и антропоцентризм. Принципы экоцентризма и их отличие от принципов антропоцентризма.
6. Экологическое воспитание, его задачи.
7. Законы –аксиомы (“поговорки”) Б.Коммонера (“4+1”).
8. Понятие биосферы. Структура и границы биосферы и ее составных частей.
9. Концепция акад. В.И.Вернадского о биосфере.
10. Основные типы вещества биосферы. Свойства и функции живого вещества.

11. Свойства биосферы. Связь их с законом Эшби и с принципами Ле-Шателье-Брауна. Причины устойчивости биосферы.
12. Средообразующая роль живого вещества в биосфере.
13. Биогеохимический круговорот веществ. Понятия биотического и геологического круговоротов – их неразрывная связь.
14. Круговороты углерода, кислорода.
15. Круговорот азота, роль азотофиксаторов.
16. Круговорот воды в природе.
17. Круговорот кальция, фосфора, железа, серы.
18. Основы аутоэкологии: среда, организм, адаптация, экологический фактор. Классификации экологических факторов.
19. Приспособления организмов к внешним факторам. Виды адаптации.
20. Основные закономерности действия экологических факторов: правило оптимума, закон Либиха, закон толерантности, закон равнозначности всех условий жизни.
21. Биотические факторы, классификация.
22. Абиотические факторы.
23. Температура как экологический фактор.
24. Вода как экологический фактор.
25. Свет как экологический фактор.
26. Биологические ритмы.
27. Популяция как элемент экосистемы. Структура популяции. Место популяции в иерархии биологических систем.
28. Показатели популяции.
29. Территориальная иерархия популяций.
30. Пространственная структура популяции.
31. Этологическая, или поведенческая структура популяции.
32. Генетическая, половая и демографическая структуры популяции.
33. Плотность популяции. Регуляция плотности.
34. Динамические характеристики популяции. Биотический потенциал популяции.
35. Динамика роста численности популяции. “Кривые” роста популяции (графическое изображение) и их математические формулы.
36. Продолжительность жизни и выживаемость. Кривые выживания.
37. Экологическая стратегия выживания. Основные признаки К- и r-стратегов. Типы стратегий по Л.Г. Раменскому.
38. Факторы динамики численности.
39. Концепция саморегуляции, стресс-реакция. Множественность механизмов популяционного гомеостаза.
40. Основы биоценологии. Принципы взаимосвязи биоценоза и биотопа.
41. Основные типы взаимоотношений видов в биоценозе. Правило конкурентного исключения.
42. Понятие об экологической нише. Механизм образования экологических ниш.
43. Экосистема. Классификация экосистем.
44. Экосистема по Тенсли и биогеоценоз по В. Сукачеву – сходства и различия (нарисовать схему биоценоза)
45. Основные компоненты экосистем. Принципы функционирования экосистем.
46. Видовая структура экосистем. Консорции.
47. Пространственная структура биоценоза. Ярусность, мозаичность.
48. Экологическая структура биоценоза. Краевой эффект.
49. Функциональная структура биоценозов. Разнообразие организмов по способам питания и получения энергии (привести примеры).
50. Уровни биологической продуктивности экосистем: первичная и вторичная продукция. Экологическая эффективность.

51. Пищевые цепи и сети. Экологические пирамиды.
52. Поток энергии в экосистемах. Энергетика экосистем. Схема протекания потока энергии по трофическим уровням.
53. Продуценты. Продуктивность особи и популяции одного и разных видов.
54. Консументы.
55. Редуценты.
56. Динамика экосистем. Циклические изменения.
57. Экологические сукцессии. Климакс.
58. Общие закономерности развития сукцессий. Эволюция экосистем.
59. Технологические формы воздействия человека на биосферу.
60. Влияние транспорта, гидротехнического строительства, изменение ландшафта на живые организмы, акклиматизация.
61. Охрана природы. Особо охраняемые природные территории: заповедники, национальные и природные парки.
62. Охрана природы. Особо охраняемые природные территории: заказники, памятники природы, ботанические сады. Красные книги.

Тестовые задания по дисциплине

1. Термин «экология» впервые ввел в науку:

- 1) Ю.П. Одум;
- 2) В.И.Вернадский;
- 3) Э.Геккель; +
- 4) К.Ф.Рулье.

2. Раздел экологии, изучающий взаимоотношения особей с окружающей средой, называется:

- 1) демэкология;
- 2) аутэкология;
- 3) общая экология;
- 4) синэкология.

3. Раздел экологии, изучающий взаимоотношения популяции с окружающей средой, называется:

- 1) демэкология;
- 2) общая экология;
- 3) аутэкология;
- 4) синэкология.

4. Высшим уровнем организации живой материи является:

- 1) популяционно-видовой;
- 2) биогеоценозный;
- 3) экосистемный;
- 4) биосферный. +

5. По определению Э. Геккеля «Экология – это ...:

- 1) учение о доме, жилище;
- 2) наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и окружающей средой;
- 3) фундаментальная комплексная наука о природе;
- 4) биологическая наука о человеке.

6. В составе общей экологии выделяют четыре основных раздела:

- 1) аутэкология, экология человека, прикладная экология, экология биосферы;
- 2) аутэкология, демэкология, синэкология, экология биосферы;
- 3) аутэкология, экология человека, химическая экология, синэкология;

4) аутоэкология, математическая экология, синэкология, экология биосферы.

7. Прикладная экология изучает:

- 1) болезни человека, связанные с загрязнением среды;
- 2) механизмы разрушения биосферы человеком и способы предотвращения этого процесса;
- 3) общие закономерности организации жизни;
- 4) взаимоотношения сообществ и экосистем.

8. Метод экологии, который позволяет изучать явление, не вмешиваясь в естественный ход событий, является:

- 1) эксперимент;
- 2) моделирование;
- 3) наблюдение в искусственных системах;
- 4) наблюдение в естественных системах.

9. Все многообразие живой природы можно свести к следующим структурным уровням (в порядке их усложнения):

- 1) гены, клетки, ткани, органы, организмы, популяции, сообщества;
- 2) клетки, гены, ткани, органы, организмы, популяции, сообщества
- 3) гены, клетки, ткани, органы, организмы, сообщества
- 4) клетки, гены, ткани, органы, популяции, организмы, сообщества.

10. Основной, традиционной, частью экологии как биологической науки является:

- 1) математическая экология;
- 2) общая экология;
- 3) медицинская экология;
- 4) экология человека.

11. Первые природоохранные акты на Руси известны:

- 1) с 3 - 5 веков;
- 2) с 1 века до н.э.;
- 3) с 9 – 12 веков;
- 4) с 19 века

12. Отражением иерархичного принципа строения биологических систем является:

- 1) взаимосвязь уровней организации живого;
- 2) взаимосвязь и соподчиненность уровней организации живого;
- 3) круговорот веществ;
- 4) простое строение живых организмов.

13. Объекты организменного, популяционно-видового, биоценотического уровней организации в их взаимодействии с окружающей средой являются:

- 1) задачей экологии;
- 2) предметом экологии;
- 3) объектом экологии;
- 4) предметом и объектом экологии.

14. Верификация модели является одним из этапов:

- 1) наблюдения;
- 2) моделирования;
- 3) комплексного экологического эксперимента;
- 4) лабораторного эксперимента и моделирования.

15. Стратегической задачей экологии считается:

- 1) разработка общей теории устойчивости экологических систем;
- 2) развитие теории взаимодействия природы и общества на основе взгляда, рассматривающего человеческое общество как неотъемлемую часть биосферы;
- 3) прогнозирование и оценка возможных отрицательных последствий в окружающей природной среде под влиянием деятельности человека;
- 4) моделирование состояния экосистем и глобальных биосферных процессов.

16. Оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов, называется:

- 1) атмосфера;
- 2) гидросфера;
- 3) экосфера;
- 4) биосфера.

17. Верхняя граница жизни, определяемая расположением озонового слоя, находится на высоте:

- 1) ниже 5 км;
- 2) 5-10 км;
- 3) 20 – 35 км;
- 4) выше 40 км.

18. Максимальная плотность живых существ на суше можно наблюдать в интервале:

- 1) от 100 м под землей до 100 м над ее поверхностью;
- 2) от 50 м под землей до 1 км над ее поверхностью;
- 3) от уровня почвы 5 м глубиной до кроны деревьев;
- 4) от уровня почвы 1 м глубиной до 500 м над ее поверхностью.

19. Атмосфера Земли простирается вверх до высоты:

- 1) 1 – 2 км;
- 2) 15 – 20 км;
- 3) 35 км;
- 4) 2000 км.

20. Устойчивость биосферы зависит:

- 1) от биоразнообразия;
- 2) от климатических характеристик;
- 3) от пространственного расположения;
- 4) от численности представителей отдельного вида.

21. К абиотическим условиям, ограничивающим существование жизни в биосфере, относят:

- 1) избыточное количество воды;
- 2) недостаток кислорода и углекислого газа;
- 3) отсутствие или низкую интенсивность радиации;
- 4) естественную запыленность биосферы.

22. Особенность процессов в геосфере и биосфере заключается в том, что они:

- 1) не периодичны;
- 2) цикличны, ритмичны;
- 3) последовательны;
- 4) хаотичны.

23. Озоновый экран образовался за счет:

- 1) радиации;
- 2) кислорода;
- 3) водорода;
- 4) ионизации разных газов.

24. Основными факторами, влияющими на жизнь в различных условиях внешней среды, являются:

- 1) количество кислорода, скорость течения;
- 2) химический состав и температура среды;
- 3) особенности грунта, интенсивность света, скорость ветра;
- 4) плотность грунта, освещенность, количество солей.

25. Одной из основных функций биосферы является:

- 1) перемещение живых организмов;
- 2) образование озонового экрана;
- 3) устойчивое поддержание жизни;
- 4) способность изменять и поддерживать определенный газовый состав.

26. В термодинамическом отношении биосфера является:

- 1) закрытой системой;
- 2) для ее существования энергия не нужна;
- 3) открытой системой;
- 4) может быть как закрытой, так и открытой системой.

27. Целостность биосферы обусловлена:

- 1) наличием живого вещества;
- 2) непрерывным обменом вещества и энергии между её составными частями;
- 3) происходящими в ней циклическими явлениями;
- 4) большим разнообразием организмов.

28. Одним из признаков современной ноосферы является:

- 1) увеличение содержания свободного кислорода;
- 2) накопление энергии Земли;
- 3) массовое потребление продуктов фотосинтеза прошлых геологических эпох;
- 4) минерализация органических веществ.

29. В биосфере Земли наибольшее количество углерода содержится:

- 1) в растворенном виде в морях и океанах;
- 2) в атмосфере;
- 3) в почвах;
- 4) в животных и растениях.

30. Атмосфера на планете возникла:

- 1) в палеозойскую эру;
- 2) в начальный период формирования земной коры при высвобождении химических элементов из лавы;
- 3) в мезозойскую эру;
- 4) в период активных подвижек земной коры в течение протерозоя.

31. Учение о биосфере было разработано в 1926 г.:

- 1) Э.Геккелем;
- 2) В.И. Вернадским;
- 3) Ж.Б. Ламарком;
- 4) Э.Зюссом.

32. Живым веществом называется:

- 1) биомасса продуцентов, переходящая на второй уровень в цепи питания;
- 2) масса, образованная телами погибших организмов;
- 3) совокупность всех живых организмов Земли;
- 4) масса минеральных веществ, образовавшаяся при разложении живых организмов.

33. В.И.Вернадский выделял пять основных функций живого вещества в биосфере, одной из которых является:

- 1) водная;
- 2) анаэробная;
- 3) газовая;
- 4) ферментативная.

34. «Пленками жизни» пол В.И.Вернадскому являются:

- 1) пленки на поверхности Мирового океана в результате аварийного разлива нефти;
- 2) верхние слои почв;
- 3) области повышенной концентрации живых организмов, обитающих на границе сред;
- 4) все живые организмы в совокупности.

35. В основе способности живого вещества аккумулировать химические элементы из окружающей среды лежит функция:

- 1) газовая;
- 2) окислительно-восстановительная;
- 3) концентрационная;
- 4) биогеохимическая.

36. Почва представляет собой:

- 1) живое вещество;
- 2) биогенное вещество;
- 3) косное вещество;
- 4) биокосное вещество.

37. Биогенным веществом нельзя считать:

- 1) нефть;
- 2) уголь;
- 3) железо-марганцевые конкреции на дне Мирового океана;
- 4) олово и платину.

38. У живого вещества отсутствует функция:

- 1) радиоактивная;
- 2) окислительно-восстановительная;
- 3) концентрационная;
- 4) энергетическая.

39. Морская водоросль ламинария накапливает в клетках иод, выполняя функцию:

- 1) окислительно-восстановительную;
- 2) газовую;
- 3) концентрационную;
- 4) биогеохимическую.

40. К концентрационным функциям живого вещества биосферы относят:

- 1) образование озонового экрана;
- 2) выделение живыми организмами аммиака;

- 3) аккумуляцию железобактериями железа;
- 4) образование органических веществ при автотрофном питании.

41. Самое быстрое обновление жизни происходит:

- 1) в фитомассе суши;
- 2) в зоомассе суши;
- 3) в фитомассе океана;
- 4) в фитомассе суши и океана.

42. Вся атмосфера и гидросфера планеты образовались в результате:

- 1) растворения и окисления горных пород;
- 2) остывания планеты;
- 3) выхода газов из магмы, выплавляющейся при вулканической деятельности;
- 4) влияния космической энергии.

43. Основным признаком, характерным для современного экологического состояния биосферы, является:

- 1) кризис консументов;
- 2) кризис продуцентов;
- 3) кризис энергопотребления;
- 4) кризис консументов, продуцентов, редуцентов.

44. Химическое выветривание горных пород в биосфере осуществляется за счет:

- 1) брожения и гликолиза;
- 2) гидролиза, окисления и гидратации;
- 3) ферментации и осаждения;
- 4) нитрификации и денитрификации.

45. Денитрифицирующие бактерии в процессе своей жизнедеятельности возвращают молекулярный азот в атмосферу, выполняя функцию:

- 1) концентрационную;
- 2) окислительно-восстановительную;
- 3) биогеохимическую;
- 4) газовую.

46. Самое большое число видов животных, находящихся в анаэробных условиях, населяет среду:

- 1) водную;
- 2) наземно-воздушную;
- 3) почвенную;
- 4) живые организмы как среду.

47. Живые организмы в естественных условиях существуют в соответствии с:

- 1) законами Коммонера;
- 2) законами биометрии;
- 3) ритмичностью природных процессов;
- 4) уровнем солености растворов среды.

48. Из всех сред жизни наиболее богата по числу видов:

- 1) водная;
- 2) внутренняя среда живых организмов;
- 3) наземно-воздушная;

4) почва.

49. Рыбы, способные совершать миграции из морей в реку или наоборот, называются:

- 1) космополитами;
- 2) стенобионтами;
- 3) проходными;
- 4) толерантными.

50. Наибольшее число видов автотрофов обитает в среде:

- 1) водной;
- 2) наземно-воздушной;
- 3) почвенной;
- 4) в живых организмах как среде обитания..

51. Приспособленность планктонных и прикрепленных водных организмов открыла возможность для добывания пищи путем:

- 1) соскабливания с различных предметов;
- 2) фильтрации;
- 3) поглощения органики всей поверхностью тела;
- 4) захвата специальными присосками.

52. Степным растениям свойственны:

- 1) сильно удлинённые корни
- 2) большая разветвленность корневой системы;
- 3) крупные листья;
- 4) обязательно темные листья.

53. Одной из особенностей теневыносливых растений является:

- 1) быстрый рост растений;
- 2) ускоренное развитие цветов и созревание плодов;
- 3) светлая окраска и утолщенный эпидермис листьев;
- 4) относительно большой размер и темно-зеленая окраска листьев.

54. Одним из приспособлений растения к недостатку воздуха, в том числе кислорода, на болотистой почве является:

- 1) удлинение корней, уходящих глубоко вниз;
- 2) появление многочисленных воздушных корней;
- 3) появление многочисленных подземных боковых корешков;
- 4) утолщение корней.

55. Одной из форм приспособленности живых организмов к существованию в полной темноте является:

- 1) увеличение размеров тела;
- 2) яркая окраска покровов;
- 3) способность к свечению;
- 4) интенсивный обмен веществ.

56. Одним из видов приспособленности к парению в воде является:

- 1) увеличение содержания воды, жиров и газообразных продуктов в теле;
- 2) обтекаемая форма тела;
- 3) увеличение объема тела;
- 4) отсутствие различных выростов на теле.

57. Экологическая причина того, что теплокровные животные севера, как правило, крупнее своих южных сородичей, заключается в следующем:

- 1) так легче бороться с хищниками;
- 2) снижаются энергетические затраты организма;
- 3) удобнее и быстрее передвигаться по снегу;
- 4) увеличиваются легкие и сердце, что обеспечивает усиленный обмен веществ, способствующий выживанию.

58. Экологические особенности пойкилотермных животных заключаются в том, что под действием высоких температур они:

- 1) активнее выделяют пот, избавляясь от лишней энергии;
- 2) почти не испаряют воду и не тратят на это энергию;
- 3) изменяют окраску и много пьют;
- 4) уменьшаются в размерах и мало едят.

59. Теневыносливыми растениями являются:

- 1) береза, рожь;
- 2) осина, василек;
- 3) ель, майник;
- 4) сосна, рогоз.

60. К светолюбивым растениям относят:

- 1) чернику, сирень обыкновенную;
- 2) купену лекарственную, липу;
- 3) вороний глаз, дуб;
- 4) гвоздику, мятлик.

61. Теплокровным животным, ведущим ночной образ жизни, характерны следующие признаки:

- 1) маленькие глаза, крупное тело;
- 2) большая масса тела, яркая окраска;
- 3) цветное зрение, крупная голова;
- 4) большие глаза, хороший слух.

62. Многие цветковые растения приспособляются к весенним холодам следующим образом:

- 1) их стебель покрывается специальной защитной пленкой;
- 2) у них изменяются размеры и количество листьев;
- 3) их листья опускаются вниз, скручиваются и теряют зеленую окраску;
- 4) их листья и стебли сильно опушены, а все ткани способны вырабатывать антоциан (красный пигмент).

63. Многие животные, обитающие в пустынях, при отсутствии возможности скрыться в тени приспособились переносить полуденную жару следующим образом:

- 1) они начинают быстро бегать, активно выделяя пот;
- 2) замирают на месте, чтобы уменьшить испарение с покровов тела;
- 3) меняют окраску тела на более светлую;
- 4) зарываются в песок или забираются на кусты, веточки и другие предметы.

64. К химической терморегуляции живых организмов относится:

- 1) увеличение теплопродукции;
- 2) способность удерживать тепло или выделять его избыток;
- 3) распределение жировых запасов;
- 4) особенности строения кровеносной системы.

65. Водные растения, прикрепленные к грунту и погруженные в воду только нижними частями:

- 1) гидрофиты;
- 2) гигрофиты;
- 3) мезофиты;
- 4) гидатофиты.

66. К растениям длинного дня относятся:

- 1) зерновые, колосовые;
- 2) хризантемы, георгины;
- 3) гречиха, горох;
- 4) тропические растения.

67. Гетеротрофами не являются:

- 1) паразиты;
- 2) редуценты-сапротрофы и железобактерии;
- 3) консументы 2-го порядка;
- 4) продуценты.

68. На долю фитопланктона, основного производителя органического вещества в океане, от всей продукции биосферы приходится:

- 1) 50 % всей;
- 2) почти 90 %;
- 3) 1/3;
- 4) меньше 20 %.

69. Главным ограничивающим фактором в экосистеме тундр является:

- 1) недостаток влаги;
- 2) бедность почв;
- 3) недостаток тепла;
- 4) сильная солнечная радиация.

70. Фотосинтез у морских водорослей не может происходить на глубине ниже:

- 1) 50 м;

- 2) 100 м;
- 3) 200 м;
- 4) 500 м.

71. На больших глубинах в морях и океанах живут только:

- 1) зеленые водоросли;
- 2) бурые водоросли;
- 3) сине-зеленые водоросли;
- 4) красные водоросли.

72. Чем глубже опускаешься в океан, тем чаще встречаешь гетеротрофные организмы, потому что:

- 1) высочайшее давление не позволяет выжить автотрофам;
- 2) из-за недостатка солнечного света фотосинтез становится невозможным;
- 3) высокая соленость не позволяет выживать автотрофам;
- 4) при низких температурах фотосинтез не идет.

73. В водных экосистемах первостепенное значение имеет планктон, который составляют:

- 1) нитчатые водоросли, мелкие моллюски, насекомые;
- 2) бактерии, яйца, личинки водных животных, мальки рыб;
- 3) микроскопические водоросли и животные, бактерии;
- 4) мелкие черви, различные детритофаги, ракообразные.

74. С наибольшей скоростью водообмен происходит:

- 1) в полярных льдах;
- 2) в крупных озерах;
- 3) в подземных, грунтовых водах;
- 4) в реках.

75. Денитрифицирующие бактерии способны:

- 1) удерживать азот в почве;
- 2) переводить азот в связанное состояние;
- 3) выделять азот в воздух;
- 4) потреблять азот в процессе жизнедеятельности.

76. Цикличность жизни на Земле объясняется:

- 1) движением материковых плит относительно друг друга;
- 2) движением Луны вокруг Земли и Земли вокруг Солнца;
- 3) движением морских течений;
- 4) циклическим движением воздушных масс.

77. Совокупность организмов, обитающих на поверхности воды, называют:

- 1) планктоном;
- 2) бентосом;
- 3) нейстоном;
- 4) плейстоном.

78. Основным фактором смены природных зон с севера на юг считают:

- 1) атмосферное давление;
- 2) освещенность;
- 3) влажность;
- 4) рельеф.

79. Ритмы, связанные с солнечной активностью, имеют периодичность:

- 1) 24 часа;
- 2) 3 месяца в соответствии с сезонами;
- 3) 1 год;
- 4) 11 лет.

80. Классификация жизненных форм растений К.Раункиера основана на:

- 1) учете положения почек возобновления относительно поверхности почвы;
- 2) длине и разветвленности корневой системы;
- 3) приуроченности растений к различным природным зонам;
- 4) высоте растений.

81. Ярким примером правила Бергмана является:

- 1) песец и фенек;
- 2) заяц и волк;
- 3) пингвины, обитающие в разных условиях;
- 4) белый и бурый медведи.

82. Эндотермные животные для регулирования температуры тела используют:

- 1) антифризы;
- 2) обезвоживание;
- 3) способность повышать или понижать температуру тела в зависимости от температуры окружающей среды;
- 4) собственную теплопродукцию.

83. Одной из адаптаций животных к переживанию неблагоприятных условий относится:

- 1) переход в состояние анабиоза;
- 2) развитая механическая ткань, позволяющая противостоять гравитационной силе и ветру;
- 3) наличие разнообразных физиологических механизмов;
- 4) защищенные от высыхания органы размножения.

84. Вода стала вторичной средой обитания для:

- 1) рыб;
- 2) некоторых земноводных;
- 3) ряда млекопитающих;
- 4) иглокожих.

85. Состояние организма, расширяющее возможности его выживания в самых суровых условиях окружающей среды,:

- 1) ночной сон;
- 2) дневной сон;
- 3) анабиоз;

4) голодание.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.1.10 «Экология» включает учет успешности выполнения практических работ, самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу зачета.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и защите практического занятия – ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления реферата по каждой теме. Задание для реферата соответствует пункту 9 рабочей программы. Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 40 вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим занятиям и защите всех практических занятий;
- сдачи рефератов с учетом того, что они «зачтены» преподавателем;
- успешном написании тестовых заданий.

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,

- умения оперировать специальными терминами,
- использования в ответе дополнительного материала,
- иллюстрировании теоретического положения практическим материалом.

Но в ответе могут иметься

- негрубые ошибки или неточности,
- затруднения в использовании практического материала,
- не вполне законченные выводы или обобщения.

«Не зачтено» ставится при:

- схематичном неполном ответе,
- неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

14. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20%.

| Тема занятия | Вид занятия | Интерактивная форма |
|---|--------------|---------------------|
| Биосфера как особая оболочка Земли. | лекция | дебаты |
| Экологические факторы. Экологические классификации живых организмов. Адаптация организмов к изменениям условий среды. | лекция | дискуссия |
| Типы взаимоотношений между видами в биоценозе. | лекция | метод проектов |
| Экологическое значение основных абиотических факторов: тепла, освещенности, влажности, солености, концентрации биогенных элементов. | практическое | мозговая атака |
| Динамика экосистем. Экологические сукцессии. | практическое | Case-study |
| Изучение трофических (пищевых) связей в пресноводной экосистеме. | практическое | деловая игра |

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются ссылки из 5-13 разделов)

1. Обязательные издания.

1. Шилов, И.А. Экология: учебник/ И.А. Шилов. – М.: Юрайт, 2014. – 512 с.

Экземпляров всего: 5.

2. Дроздов, В.В. Общая экология: учебное пособие/ В.В. Дроздов. – Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. – 412 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17949>.

3. Федорук, А.Т. Экология: учебное пособие / А.Т. Федорук. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 462 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20197>.

4. Алиев, Р.А. Основы общей экологии и международной экологической политики: учебное пособие / Р.А. Алиев и др. – М.: Издательство «Аспект-Пресс», 2014. – 384 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785756707724.html>

2. *Дополнительные издания. Библиотека 1 печатное издание на 4-х студентов + электронная библиотека*

5. Бродский, А.К. Общая экология: учебник/ А.К. Бродский. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – 256 с.

Экземпляров всего: 10.

6. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских и др. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 510 с.

Экземпляров всего: 5.

7. Ручин, А.Б. Экология популяций и сообществ: учебник / А.Б. Ручин. – М.: ИЦ «Академия», 2006. – 352 с.

Экземпляров всего: 5.

8. Николайкин, Н.И. Экология: учебник/ Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Дрофа, 2008. – 622 с.

Экземпляров всего: 5.

9. Еремченко, О.З. Учение о биосфере: учебное пособие/ О.З. Еремченко. – М.: ИЦ «Академия», 2006. – 240 с.

Экземпляров всего: 5.

10. Коробкин, В.И. Экология: учебник / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов н/Д: Феникс, 2010.- 602 с.

Экземпляров всего: 11.

11. Еськов, Е.К. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия: учебное пособие / Е.К. Еськов. – М.: Абрис, 2012. – 584 с.– Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200858.html>.

12. Довлетярова, Э.А. Основы биоэкологии: учебное пособие / Э.А. Довлетярова, В.Г. Плющиков, Н.И. Ильясова. – М.: РУДН, 2010. – 98 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209035138.html>

13. Богданов, И.И. Палеоэкология: учебное пособие / И.И. Богданов. – М.: ФЛИНТА, 2011. – 176 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511583.html>.

3. *Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)*

14. Симонова, З.А. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Экология»: электронный ресурс/ З.А. Симонова.

<https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.1.10/default.aspx>

15. Симонова, З.А. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Экология»: электронный ресурс/ З.А. Симонова.

<https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.1.10/default.aspx>

4. Периодические издания

16. Экология: рАН. – М.: Наука, (2013 – 2015), № 1 – 6. – ISSN 0367-0597

17. Теоретическая и прикладная экология. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=27948>.

18. Экология и промышленность России: обществ.научн.техн.журнал. – М.: ЗАО «Калвис», (2013 – 2015), № 1 – 12. – ISSN 1816-0395

5. Интернет-ресурсы

19. Центр экологической информации - www.centreco.ru

20. Экопроект – www.alfa-eko.ru

21. Информационная система BIODAT – <http://www.biodat.ru>

22. Популярный сайт о фундаментальной науке – <http://elementy.ru>

23. Фундаментальная экология. Научно-образовательный портал – <http://www.sevin.ru/fundecology>

24. Человек и природа. Экология и окружающая среда (интернет журнал) – <http://greenword.ru>

6. Источники ИОС

25. Общая экология

<https://portal3.sstu.ru/Facult/SADI/EKL/05.03.06-1/B.3.1.2/default.aspx>

26. Экология

<https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.1.10/default.aspx>

7. Профессиональные Базы Данных

27. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования – www.rpn.gov.ru

28. Интеграл – все для экологов – www.forum.integral.ru

29. Консультант плюс – www.consultant.ru

30. Гарант (информационно-правовой портал) – www.garant.ru

8. Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса (сетевая форма, филиал кафедры на предприятии)

31. Министерство природных ресурсов и экологии Саратовской области

www.minforest.saratov.gov.ru

32. Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) по Саратовской области
www.rpn-saratov.ru

16. Материально-техническое обеспечение

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима лекционная аудитория общей площадью не менее 40 кв.м., оснащенная интерактивной доской, ноутбуком и проектором.

Для практических занятий необходима учебная аудитория общей площадью не менее 40 кв.м., оснащенная интерактивной доской, ноутбуком, проектором и имеющая доступ к проводному Интернету либо к *Wi-fi*.

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся могут воспользоваться компьютерными классами факультета и Электронно-библиотечной системой ВУЗа.

Для оформления письменных работ, презентаций к докладу обучающимся необходимы пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer, или других аналогичных.