**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы экологии

Fundamentals of Ecology

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 063450

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

* 1. **Цели и задачи учебных занятий**

В современном мире экологические проблемы по своей общественной значимости вышли на одно из первых мест, оттеснив даже опасность ядерной войны. Бурное развитие хозяйственной деятельности людей привело к интенсивному, часто разрушительному, воздействию на окружающую среду. В этих условиях особое значение приобретает подготовка студентов в области экологии.

Основная цель курса – не просто изложение в той или иной последовательности закономерностей «бытия природы», но наделение студентов умением видеть в отдельных проявлениях этого «бытия» различные стороны жизнедеятельности сложно организованной динамической системы. И здесь важна последовательность тем курса. Она должна быть такова, чтобы студенты, используя уже знакомый им материал, могли самостоятельно выстраивать систему причинно-следственных связей при объяснении различных феноменов «бытия природы». Последовательность тем курса соответствует логике развития экологии как науки (факториальная экология – популяционная экология – синэкологические исследования – системный подход к изучению экологических объектов) и, следовательно, отражает исторические этапы становления экологического мировоззрения.

Материалы, изложенные в курсе, – основа для последующего знакомства с прикладными и техническими аспектами экологии. Только знание объективных законов развития природных систем позволит в будущем правильно расставить акценты при выборе экологической специализации на старших курсах.

* 1. **Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Программа средней школы, базовый уровень.

* 1. **Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

Результатом освоения дисциплины должно стать формирование представлений об уровнях организации живой материи, о принципах и закономерностях взаимодействия со средой организмов, популяций и биотических сообществ.

Студенты должны получить представление о системном подходе к анализу природных явлений, познакомиться с методами получения информации о строении и функционировании экосистем различного уровня и приобрести навыки выбора объектов исследования в зависимости от характера решаемых задач в области биологии.

Дисциплина участвует в формировании компетенций обучающихся по образовательной программе, установленных учебным планом для данной дисциплины.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код компетенции | Наименование и (или) описание компетенции | Код индикатора и индикатор достижения компетенции |
| ОПК-1 | Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач | ОПК-1.1. Определяет область знаний биологического разнообразия и методы наблюдения и идентификации живых объектов, необходимые для решения конкретной профессиональной задачи  ОПК-1.2. Применяет необходимые знания биологического разнообразия и использует методы наблюдения и идентификации живых объектов для решения конкретной профессиональной задачи  ОПК-1.3. Определяет методы классификации живых объектов для решения конкретной профессиональной задачи  ОПК-1.4. Применяет методы классификации живых объектов для решения конкретной профессиональной задачи  ОПК-1.5. Подбирает методы воспроизводства и культивирования живых объектов для решения конкретной профессиональной задачи  ОПК-1.6. Применяет методы воспроизводства и культивирования живых объектов для решения конкретной профессиональной задачи |
| ОПК-2 | Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания | ОПК-2.1. На основе знания принципов структурно-функциональной организации биологических объектов подбирает физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов.  ОПК-2.2. Применяет избранные физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов.  ОПК-2.3. Подбирает физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы для мониторинга среды обитания живых объектов  ОПК-2.4. Применяет физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы для мониторинга среды обитания живых объектов |
| ОПК-3 | Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности | ОПК-3.1. На базе знаний основ эволюционной теории и современных представлений о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов определяет необходимые методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза  ОПК-3.2. Применяет избранные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза |
| ОПК-4 | Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии | ОПК-4.1. На основе знаний закономерностей и методов общей и прикладной экологии подбирает мероприятия, необходимые для мониторинга, охраны, использования и восстановления биоресурсов  ОПК-4.2. Осуществляет мероприятия по мониторингу биоресурсов  ОПК-4.3. Осуществляет мероприятия по охране биоресурсов  ОПК-4.4. Осуществляет мероприятия по использованию биоресурсов  ОПК-4.5. Осуществляет мероприятия по восстановлению биоресурсов |
| ОПК-6 | Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии | ОПК-6.1 Применяет в профессиональной деятельности знание основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии  ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях  ОПК-6.3 Приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии |
| ОПК-8 | Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты | ОПК-8.1 Подбирает адекватные методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации для решения профессиональных задач  ОПК-8.2 Применяет выбранные методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации для решения профессиональных задач  ОПК-8.3 Подбирает оборудование, необходимое для решения поставленной задачи  ОПК-8.4 Эффективно применяет избранное оборудование для решения поставленной задачи ОПК-8.5 Применяет необходимые методы статистической обработки для анализа полученных результатов  ОПК-8.6 Осуществляет подбор необходимой научной информации для сопоставления полученных данных с результатами других исследователей |
| ПКА-1 | Способен использовать в профессиональной деятельности базовые представления о биоразнообразии, надорганизменных системах разного уровня (популяции, биоценозы, биоценотические комплексы, биосфера), основах систематики и современной эволюционной теории | ПКА-1.1 Применяет базовые представления о биоразнообразии и принципах его становления в эволюции для решения профессиональных задач  ПКА-1.2 Грамотно применяет методы современной систематики для решения профессиональных задач  ПКА-1.3 Применяет в профессиональной деятельности представления о надорганизменных системах разного уровня, их биологических параметрах и основных механизмах, обеспечивающих их устойчивое существование во времени |
| ПКА-2 | Способен использовать в профессиональной деятельности представления об общих принципах структурной и функциональной организации биологических систем (клеточной организации биологических объектов, физиологии живых организмов, адаптации, гомеостатической регуляции, закономерностях индивидуального развития биологических объектов) | ПКА-2.1 Применяет представления об общих принципах структурной и организации биологических систем для решения профессиональных задач  ПКА-2.2 Применяет представления о клеточной организации одноклеточных и многоклеточных организмов для решения профессиональных задач  ПКА-2.3 Применяет представления о физиологии, адаптации и акклиматизации живых организмов и механизмах гомеостатической регуляции для решения профессиональных задач  ПКА-2.4 Применяет представления о закономерностях индивидуального развития биологических объектов для решения профессиональных задач |
| ПКА-4 | Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области общей экологии и ее прикладных аспектов | ПКА-4.1 Применяет базовые знания в области общей экологии и ее прикладных аспектов для решения профессиональных задач  ПКА-4.2 Применяет знания экологических принципов и норм в оценке антропогенного воздействия на состояние природной среды при организации биотехнологического производства |
| ПКА-5 | Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики, биостатистики, биоинформатики, химии и физики | ПКА-5.1 Определяет область фундаментальных разделов математики, биостатистики, химии и физики, необходимых для решения конкретной профессиональной задачи  ПКА-5.2 Применяет необходимые знания фундаментальных разделов математики, биостатистики, химии, физики для решения конкретной профессиональной задачи  ПКА.5.3 Грамотно выбирает биоинформатические подходы, адекватные поставленной задаче  ПКА.5.4 Эффективно применяет выбранные биоинформатические подходы для решения поставленной задачи |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;  УК 1.2. Определяет информацию, необходимую для решения поставленной задачи;  УК 1.3. Осуществляет по различным запросам поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи;  УК 1.4. Анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, отличая факты от мнений, интерпретаций, оценок;  УК 1.5. Предлагает возможные варианты решения поставленных задач;  УК 1.6. Оценивает достоинства, недостатки и последствия вариантов решения поставленных задач;  УК 1.7. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения, решения и оценки. |

**Перечень активных и интерактивных форм учебных занятий**

Семинарские занятия

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 2 | 16 | 4 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 21 |  | 27 |  | 56 | 2 |
|  | 2-30 | 2-15 | 2-30 |  |  |  |  |  | 2-30 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО | 16 | 4 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 21 |  | 27 |  | 56 | 2 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | | Виды промежуточной аттестации | | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) | |
| Формы | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | |
| Семестр 2 |  |  | экзамен, устно, традиционная форма | по графику промежуточной аттестации |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

Тема 1. Роль экологии в современном обществе. Краткая история охраны природы за последние 30 лет. 1-я Международная конференция по окружающей среде и развитию. Деятельность комиссии по устойчивому развитию. Международная система охраны природы. Концепция устойчивого развития. Система эко-эффективности. Методы и формы реализации идеи устойчивого развития. Экология, природопользование и охрана природы. Три аспекта охраны природы. Место экологического образования в развитии общества: от экологических знаний к экологическому мышлению и экологически оправданному поведению.

Экология как наука. Определение экологии. Место экологии среди других биологических дисциплин. Спектр уровней организации живой материи и область компетенции экологии. Разделы экологии: аутэкология, демэкология и синэкология. Кардинальные проблемы, в которых фокусируются основные направления и разделы современной экологии: экологические механизмы адаптации к среде, регуляция численности популяций, управление продукционными процессами, устойчивость природных и антропогенных ценозов, экологическая индикация. Роль экологии в разработке теории рационального природопользования.

Тема 2. Понятие экологического фактора. Принцип действия экологического фактора: оптимум, зона нормальной жизнедеятельности, пределы выносливости. Закон толерантности Шелфорда. Экологическая классификация видов животных и растений. Изменение реакции организмов на действие экологического фактора в пространстве и времени. Экотипы и физиологические расы. Сезонная цикличность выносливости организмов. Холодовое закаливание. Два типа фотопериодической реакции (ФПР). Циркадные и лунные ритмы. Совместное действие нескольких факторов. Реакция организмов на одновременное действие нескольких факторов: ведущие и лимитируемые факторы. Правило Либиха. Среда и действие факторов среды. Среды жизни. Соответствие между организмами и средой.

Классификация экологических факторов. Традиционные классификации: абиотические и биотические факторы; факторы, зависящие и не зависящие от плотности популяции. Влияние организмов на микроклимат. Витальное и сигнальное действие факторов. Витальное действие температуры, пищи, хищников и паразитов. Экологическое действие света и температуры. Правило суммы эффективных температур. Классификация А.С. Мончадского: первичные периодические, вторичные периодические и непериодические факторы. Специфика действия непериодических факторов. «Синтетическая» классификация факторов.

Тема 3. Абиотические факторы. Уровень особей: поведенческие реакции и физиологическая перестройка организма. Адаптивные комплексы. Популяционный уровень: адаптивная эволюция и пространственное распределение. Принципы зональной и вертикальной смены стаций. Суточная смена стаций. Видовой уровень. Роль максимальных и минимальных температур в географическом распространении видов. Географическая изменчивость видов: правило Бергмана, Аллена и Глогера. Специфика действия факторов на уровне экологических систем. Обобщающая схема действия абиотических факторов на различных уровнях организации.

Экологическая роль факторов питания. Пары терминов: продуцент и консумент, автотроф и гетеротроф. Пища как экологический фактор. Световое питание растений. Минеральное питание растений. Факторы, лимитирующие питание растений. Биоэлементы, основные элементы минерального питания и микроэлементы. Особенности действия пищи как экологического фактора в питании животных. Пищевые режимы и пищевая специализация животных. Питание детритофагов. Механизмы пищевого предпочтения у животных-зоофагов и животных-фитофагов. Типы питания животных. Классификация «жнецов» и «охотников» по формам питания. Различия между тремя экологическими группами фитофагов: моно-, олиго- и полифагами.

Тема 4. Биотические факторы. Гомотипические реакции: эффект группы, эффект массы, внутривидовая конкуренция. Принцип Олли. Две формы конкуренции: прямая и косвенная. Явление территориальности. Гетеротипические реакции и их классификация. Принцип конкурентного исключения. Экологическая ниша: пространственная, трофическая и многомерная. Фундаментальная и реализованная экологические ниши. Лицензионная модель экологической ниши. Экологическая диверсификация. Смещение признаков – одно из следствий экологической диверсификации. Причины и последствия расхождения ниш. Факторы, определяющие успех конкурентной борьбы. Влияние межвидовой и внутривидовой конкуренции на место видов в экосистеме. Жизненные формы животных и растений. Классификация жизненных форм растений Раункиера.

Тема 5. Динамика численности популяции. Экспоненциальная и логистическая кривые роста численности популяций. Биотический потенциал и сопротивление среды. Мальтузианский параметр. Зависимость максимальной врожденной скорости увеличения популяции от времени генерации. Кривые выживания. Возрастной состав популяций и его оценка с помощью пирамиды возрастов. Соотношение полов в популяции. Оптимальная тактика размножения: зависимость количества и качества потомков от репродуктивного усилия родителей. Колебания численности популяций. Типы флуктуации плотности популяции. Равновесные и оппортунистические популяции. Характерные признаки r- и K-отбора. Непериодические, периодические (многолетние и сезонные) колебания численности. Факторы динамики численности: модифицирующие и регулирующие. Принципиальная схема регуляции численности популяции с учетом различной значимости биотических факторов. Три типа зависимости роста популяции от ее плотности. Функциональная реакция хищников-полифагов и численная реакция хищников-олигофагов. Влияние размеров тела, факторов среды и поведения на плотность популяции млекопитающих.

Тема 6. Экологическая система. Концепция экосистемы. Автотрофный и гетеротрофный компоненты экосистемы, их пространственное и временнóе разделение. Структура биогеоценоза по Сукачеву. Структура экосистемы: продуценты, консументы, редуценты, поток энергии и два круговорота веществ. Разнообразие экосистем. Гомеостаз экосистемы, его механизмы. Принцип отрицательной обратной связи. Гомеостатическое плато.

Энергетика экосистемы. Поток энергии в экосистеме. Дыхание сообщества как способ поддержания высокой степени внутренней упорядоченности. Мера термодинамической упорядоченности и принцип стабильности. Этапы продуцирования органического вещества в экосистеме: первичная продукция (валовая и чистая), вторичная продукция, чистая продукция сообщества. Блочная модель экосистемы с разделением потока энергии на W и R. Формула урожая и корни противоречий между хозяйственными устремлениями человека и стратегией развития природы. Баланс между валовой первичной продукцией и дыханием сообщества. Пищевые цепи и пищевые сети. Поток энергии, проходящий через последовательные трофические уровни. Универсальная модель потока энергии; ее использование в экологии. Построение сетевой диаграммы пищевой сети экосистемы пресноводного водоема. Три группы экологических эффективностей. Отношение продукции к биомассе данного и соседнего трофических уровней. Зависимость биомассы и продукции от размера особей. Трофическая структура экосистемы. Распределение числа особей, биомассы и энергии по трофическим уровням: основные обобщения. Примеры пирамид чисел, биомассы и энергии.

Развитие и эволюция экосистемы. Аллогенные и автогенные изменения экосистем. Признаки развития экосистемы, их динамика в процессе сукцессии. Автотрофная и гетеротрофная сукцессии. Биоэнергетика развития экосистемы. Изменения в характере пищевых цепей, замыкание биогеохимических циклов. Увеличение числа видов – основа для развития гетеротипических реакций. Общая стратегия экологической сукцессии. Примеры первичной и вторичной сукцессий. Понятие серий и климакса. Географический и эдафический климаксы. Антропогенный субклимакс. Нарушения и катастрофы. Циклический характер сукцессий. Эволюция экосистем. Коэволюция и групповой отбор. Отражение эволюции в сукцессии. Сбалансированность экосистемы и темпы эволюции организмов. Понятие экологического кризиса. Массовые вымирания Фанерозоя. Меловой экологический кризис.

Экосистемы как хорологические единицы биосферы. Принципы разграничения биогеоценозов. Выбор характерных признаков. Роль экологических индикаторов в процедуре разграничения экосистем. Экотон и краевой эффект. Континуум. Иерархический ряд экосистем. Биомы – основные наземные экосистемы. Экологические эквиваленты. Экосистемы суши и океана. Биосфера, ее строение и характерные признаки. Распределение живых организмов в литосфере, атмосфере и гидросфере. Парабиосферные области, эоловая зона. Лимитирующие факторы и первичная продукция биосферы. Биогеохимические циклы в масштабе планеты. Глобальная экологическая пирамида. Концепция ноосферы.

Тема 7. Биогеохимические циклы. Обменный и резервный фонды биогеохимических циклов. Основные пути поступления веществ в обменный фонд. Блочная модель круговорота, его основные компоненты. Относительная скорость движения веществ в экосистеме. Процесс эвтрофирования пресноводных экосистем. Пример цикла с резервным фондом в атмосфере (цикл азота). Пример цикла с резервным фондом в земной коре (цикл фосфора). Пример цикла с резервным фондом в земной коре и атмосфере (цикл серы). Принципиальная схема движения веществ в обменном фонде.

Биотическое сообщество. Видовая структура биотического сообщества. Показатели структуры: видовое богатство, частота, постоянство, верность и др. Концепция экологического доминирования. Степень доминантности и показатель доминирования. Классификация видов по их влиянию на свойства сообщества. Видовое разнообразие в сообществах: многообразие и выравненность. Общая зависимость между числом видов и числом особей, приходящихся на один вид. Индекс (показатель) видового разнообразия. Закономерности видового разнообразия (зависимость видового разнообразия от продуктивности экосистемы, стрессовых воздействий и др.). Экологическое значение видового разнообразия. Проблемы сохранения биоразнообразия. Внутренняя организация биотического сообщества: характер стратификации, зональности, активности, пищевых связей, групповых отношений и др. Стохастические связи.

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Для освоения дисциплины обучающийся должен проработать материалы лекций, семинарских занятий, самостоятельно освоить учебно-методические материалы, рекомендованную литературу и иные источники. Семинары проводятся в малых группах (не более 15).

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

Для обеспечения самостоятельной работы используются рекомендованная литература и электронные источники, а также подготовленные преподавателями мультимедийные презентации к лекциям и семинарам.

**3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

Аттестация по дисциплине фиксируется выставлением оценки в рамках промежуточной аттестации, проводимой в форме письменного теста по окончании 1-го семестра.

Тест состоит из 20 вопросов (утверждений) с 5-ю вариантами ответа по каждому вопросу. Правильный ответ (ответы) обводится кружком.

Возможны все варианты ответа: может быть правильным 1 ответ, 2 ответа , 3 ответа, 4 ответа, 5 ответов. Но может не быть ни одного правильного ответа. Время, отведенное на выполнение теста, – 1 час 30 мин.

Максимальная сумма баллов – 100. В зависимости от количества набранных баллов выставляются следующие оценки:

**Таблица 1. Соответствие оценок:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Итоговый % выполнения | Балл | Оценка СПбГУ экз | Оценка СПбГУ зач | ECTS |
| 90-100 | 5,0 | отлично | зачтено | A |
| 80-89 | 4,5 | хорошо | зачтено | B |
| 70-79 | 4,0 | хорошо | зачтено | C |
| 61-69 | 3,5 | удовлетворительно | зачтено | D |
| 50-60 | 3,0 | удовлетворительно | зачтено | E |
| <50 | 0 | неудовлетворительно | не зачтено | F |

**Таблица 2. Критерии оценивания ответов обучающихся.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Оценка (%)** |
| Письменный план ответа на  предложенные вопросы/вопросы билета | 49% – письменный план ответа представлен;  0% – письменный план отсутствует |
| Ответы на предложенные вопросы/вопросы билета | 20% - ответы на вопросы полные, грубые ошибки отсутствуют;  10% - ответы даны только на часть вопросов, либо допущены не более 2-х грубых ошибок;  5% - при неполных ответах допущены более 2 грубых ошибок.  0% - правильные ответы отсутствуют. |
| Ответы на дополнительные вопросы | 20% - ответы на вопросы полные, грубые ошибки отсутствуют;  10% - ответы даны только на часть вопросов, либо допущены не более 2-х грубых ошибок;  5% - при неполных ответах допущены более 2 грубых ошибок.  0% - правильные ответы отсутствуют. |
| Владение терминологией | 11% - обучающийся свободно оперирует основными терминами и понятиями;  5% - владеет терминологией частично;  0% - не владеет терминологией. |

**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

|  |  |
| --- | --- |
| Код индикатора и индикатор достижения компетенции | Контрольно-измерительные материалы (КИМ) (тестовые вопросы, контрольные задания, кейсы и пр.) |
| ОПК-1.1. Определяет область знаний биологического разнообразия и методы наблюдения и идентификации живых объектов, необходимые для решения конкретной профессиональной задачи  ОПК-1.2. Применяет необходимые знания биологического разнообразия и использует методы наблюдения и идентификации живых объектов для решения конкретной профессиональной задачи  ОПК-1.3. Определяет методы классификации живых объектов для решения конкретной профессиональной задачи  ОПК-1.4. Применяет методы классификации живых объектов для решения конкретной профессиональной задачи  ОПК-1.5. Подбирает методы воспроизводства и культивирования живых объектов для решения конкретной профессиональной задачи  ОПК-1.6. Применяет методы воспроизводства и культивирования живых объектов для решения конкретной профессиональной задачи | Тестовые вопросы промежуточной аттестации. |
| ОПК-2.1. На основе знания принципов структурно-функциональной организации биологических объектов подбирает физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов.  ОПК-2.2. Применяет избранные физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов.  ОПК-2.3. Подбирает физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы для мониторинга среды обитания живых объектов  ОПК-2.4. Применяет физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы для мониторинга среды обитания живых объектов | Тестовые вопросы промежуточной аттестации. |
| ОПК-3.1. На базе знаний основ эволюционной теории и современных представлений о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов определяет необходимые методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза  ОПК-3.2. Применяет избранные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза | Тестовые вопросы промежуточной аттестации. |
| ОПК-4.1. На основе знаний закономерностей и методов общей и прикладной экологии подбирает мероприятия, необходимые для мониторинга, охраны, использования и восстановления биоресурсов  ОПК-4.2. Осуществляет мероприятия по мониторингу биоресурсов  ОПК-4.3. Осуществляет мероприятия по охране биоресурсов  ОПК-4.4. Осуществляет мероприятия по использованию биоресурсов  ОПК-4.5. Осуществляет мероприятия по восстановлению биоресурсов | Тестовые вопросы промежуточной аттестации. |
| ОПК-6.1 Применяет в профессиональной деятельности знание основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии  ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях  ОПК-6.3 Приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии | Тестовые вопросы промежуточной аттестации. |
| ОПК-8.1 Подбирает адекватные методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации для решения профессиональных задач  ОПК-8.2 Применяет выбранные методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации для решения профессиональных задач  ОПК-8.3 Подбирает оборудование, необходимое для решения поставленной задачи  ОПК-8.4 Эффективно применяет избранное оборудование для решения поставленной задачи ОПК-8.5 Применяет необходимые методы статистической обработки для анализа полученных результатов  ОПК-8.6 Осуществляет подбор необходимой научной информации для сопоставления полученных данных с результатами других исследователей | Тестовые вопросы промежуточной аттестации. |
| ПКА-1.1 Применяет базовые представления о биоразнообразии и принципах его становления в эволюции для решения профессиональных задач  ПКА-1.2 Грамотно применяет методы современной систематики для решения профессиональных задач  ПКА-1.3 Применяет в профессиональной деятельности представления о надорганизменных системах разного уровня, их биологических параметрах и основных механизмах, обеспечивающих их устойчивое существование во времени | Тестовые вопросы промежуточной аттестации. |
| ПКА-2.1 Применяет представления об общих принципах структурной и организации биологических систем для решения профессиональных задач  ПКА-2.2 Применяет представления о клеточной организации одноклеточных и многоклеточных организмов для решения профессиональных задач  ПКА-2.3 Применяет представления о физиологии, адаптации и акклиматизации живых организмов и механизмах гомеостатической регуляции для решения профессиональных задач  ПКА-2.4 Применяет представления о закономерностях индивидуального развития биологических объектов для решения профессиональных задач | Тестовые вопросы промежуточной аттестации. |
| ПКА-5.1 Определяет область фундаментальных разделов математики, биостатистики, химии и физики, необходимых для решения конкретной профессиональной задачи  ПКА-5.2 Применяет необходимые знания фундаментальных разделов математики, биостатистики, химии, физики для решения конкретной профессиональной задачи  ПКА.5.3 Грамотно выбирает биоинформатические подходы, адекватные поставленной задаче  ПКА.5.4 Эффективно применяет выбранные биоинформатические подходы для решения поставленной задачи | Тестовые вопросы промежуточной аттестации. |
| УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;  УК 1.2. Определяет информацию, необходимую для решения поставленной задачи;  УК 1.3. Осуществляет по различным запросам поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи;  УК 1.4. Анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, отличая факты от мнений, интерпретаций, оценок;  УК 1.5. Предлагает возможные варианты решения поставленных задач;  УК 1.6. Оценивает достоинства, недостатки и последствия вариантов решения поставленных задач;  УК 1.7. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения, решения и оценки. | Тестовые вопросы промежуточной аттестации. |

Примеры вопросов экзаменационного теста:

Общие закономерности влияния экологического фактора на жизнедеятельность организмов описываются в терминах:

а) экологической эффективности,

б) экологического минимума и экологического максимума,

в) принципа стимулирующего воздействия фактора,

г) закона толерантности Шелфорда.

д) биомассыБилет

Если вид может существовать в широком диапазоне факторов, он называется:

а) стенобионтным,

б) термофильным,

в) эврибионтным,

г) симбионтным.

д) гидрофильным

Группа особей какого-либо вида, адаптированных к окружающей их среде и обладающих наследуемыми, экологически обусловленными, признаками, называется:

а) гильдия,

б) дем,

в) архетип,

г) экотип

д) популяция

Сигналом к сбрасыванию листьев деревьями осенью служит:

а) физиологическая необходимость покоя,

б) понижение температуры,

в) сокращение длины светового дня,

г) накопление загрязняющих веществ.

д) завершение цикла размножения.

В популяциях с эффектом группы скорость роста численности, зависящей от плотности, подчиняется следующим закономерностям:

1. уменьшается при возрастании плотности,
2. не изменяется вплоть до достижения очень высокой численности, затем резко снижается,
3. сначала возрастает, затем снижается,
4. при увеличении плотности снижается рождаемость.
5. при проявлении эффекта группы популяция неизменно вымирает.

Равновесные популяции характеризуются следующими свойствами:

1. кривые выживания обычно третьего типа,
2. низкая продолжительность жизни,
3. К-стратегия размножения,
4. значительные колебания численности.
5. R-стратегия размножения.

Пищевая специализация животных-фитофагов основана на:

1. особенностях поведения при поиске кормового растения,
2. реакции на особые химические вещества, выделяемые растениями,
3. характере распределения в пространстве кормовых растений,
4. строгой приуроченности сезонного развития к периоду вегетации кормового растения.
5. Реакцией избегания хищников и паразитов.

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

Используются контрольно-измерительные материалы (анкеты), разработанные на факультете для оценки содержания и качества учебного процесса. Например:

Просим Вас заполнить анкету-отзыв

Обобщённые данные анкет будут использованы для совершенствования курса. По каждому вопросу проставьте соответствующие оценки по шкале от 1 до 10 баллов (обведите выбранный Вами балл). В случае необходимости впишите свои комментарии.

1. Насколько Вы удовлетворены содержанием дисциплины в целом?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Насколько Вы удовлетворены общим стилем преподавания?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Какой из разделов курса Вы считаете наиболее полезным, ценным с точки зрения дальнейшего обучения и/или применения в последующей практической деятельности?

Комментарий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Какие еще проблемы, с Вашей точки зрения, необходимо было бы осветить в курсе?

Комментарий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Оцените качество иллюстративного материала.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

СПАСИБО!

**3.2. Кадровое обеспечение**

3.2.1 Образование и (или) квалификация преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

Для выполнения лекционной части курса и консультаций: высшее (специалист или магистр) биологическое образование по специальности или направлению «Биология», «Экология и природопользование» наличие ученой степени кандидата или доктора биологических наук и опыта чтения аналогичных курсов и/или отдельных разделов курса Общая экология.

Для проведения семинаров, контрольных работ и экзаменов: необходимо высшее (специалист или магистр) биологическое образование по специальности или направлению «Биология», «Экология и природопользование». Требований к степени и званию не предъявляется.

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Лаборант не требуется.

Необходимо обеспечить по 1 преподавателю на группу семинарских занятий из 10-15 человек.

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные стандартным оборудованием, используемым для обучения в СПбГУ в соответствии с требованиями материально-технического обеспечения. Обязательно наличие мультимедийного проектора и возможности выхода в сеть Интернет в аудиториях, предназначенных для общекурсовых лекций, и в аудиториях, предназначенных для проведения семинаров.

3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Доска с черным равномерным покрытием, мел (белый, цветной), мокрая тряпка, закрывающиеся шторы на окнах, компьютер с установленным MS Windows, MS Office, Mozilla FireFox, Google Chrome, Acrobat Reader DC, WinZip, Антивирус Касперского, R, RStudio, Git, GitHub Desktop.

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Не требуется

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

Не требуется

3.3.5 Перечень и объемы требуемых расходных материалов

1. Мел белый – 10 уп.
2. Мел цветной – 5 уп.

**3.4. Информационное обеспечение**

3.4.1 Список обязательной литературы

* 1. Бродский А.К. 2010. Общая экология: учебник для студентов высших учебных заведений. Издание пятое. Издательский центр «Академия»
  2. Бродский А.Е. 2012. Экология: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров «Биология», «Экология и природопользование». КНОРУС.

3.4.3 Перечень иных информационных источников

Сайт Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ: <http://www.library.spbu.ru/>

Электронный каталог Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ:

<http://www.library.spbu.ru/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS>

Перечень электронных ресурсов, находящихся в доступе СПбГУ:

<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/>

Перечень ЭБС, на платформах которых представлены российские учебники, находящиеся в доступе СПбГУ:

<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/browse?name=rures&resource_type=8>

Перечень электронных ресурсов в доступе СПбГУ по тематике биология:

<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/browse?subject=7>

**Раздел 4. Разработчики программы**

Хайтов Вадим Михайлович, кандидат биологических наук, доцент [polydora@rambler.ru](mailto:polydora@rambler.ru)