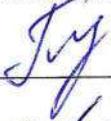


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова»

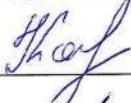
СОГЛАСОВАНО

Начальник ОПЦПК

 /Л.Я. Громская/
04 апреля 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы аспирантуры

 /Е.А. Капица/
04 апреля 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 2.1.5. Экология
(шифр по учебному плану; наименование)

уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

по научной специальности 1.5.15. Экология
(шифр и наименование научной специальности)

Кафедра общей экологии, анатомии и физиологии растений
(наименование кафедры)

Объем дисциплины – 5 з.е.

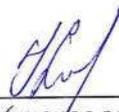
Форма контроля – кандидатский экзамен

Рабочая программа составлена на основании Федеральных государственных требований

Составители:

1.	<u>к.б.н.</u> <i>(ученое звание)</i>	<u>доцент</u> <i>(должность)</i>	<u>Капица Екатерина Александровна</u> <i>(Ф.И.О. полностью)</i>
2.	<u>д.б.н.</u> <i>(ученое звание)</i>	<u>проф.</u> <i>(должность)</i>	<u>Горшков Вадим Викторович</u> <i>(Ф.И.О. полностью)</i>
3.	<u>к.б.н.</u> <i>(ученое звание)</i>	<u>доцент</u> <i>(должность)</i>	<u>Малышева Ольга Николаевна</u> <i>(Ф.И.О. полностью)</i>

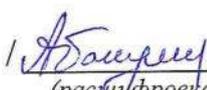
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«Общей экологии, анатомии и физиологии растений»
протокол № 2 от « 04 » апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой, к.б.н.  /Капица Екатерина Александровна/
(ученое звание, подпись, Ф.И.О. полностью)

Проверено

ООПиКО


(подпись)

1.  /
(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В ПРОГРАММЕ АСПИРАНТУРЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины:

углубленный анализ вопросов, относящихся к роли лесов в биосферных процессах и значению их как условия существования цивилизации. Эта дисциплина помогает уяснить место выбранной темы НКР (диссертации) в решении важнейших экологических проблем XXI века.

Задачи дисциплины:

- углубление и расширение теоретических знаний по экологии;
- овладение методами и средствами научного исследования в избранной области;
- систематизация знаний, умений и навыков.

1.2. Место дисциплины в структуре программы

Дисциплина «Экология» является обязательной дисциплиной.

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: «Статистический анализ данных», «Системная экология», «Биоразнообразие», «Методология исследований и математическое моделирование в экологии», «Экологические сукцессии в лесных экосистемах. Методология исследований»

Изучение дисциплины необходимо для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, а также создает практическую основу для научно-исследовательской деятельности.

1.3. Объем дисциплины, виды учебной работы и форма аттестации

Вид учебных занятий	Часов / з.е.	Курс, семестр
Всего по дисциплине	144/4	4 курс, 7 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	20	4 курс, 7 семестр
в том числе,		
лекции	20	4 курс, 7 семестр
практические занятия (семинары)		
лабораторные работы		
Самостоятельная работа	124	4 курс, 7 семестр
Форма промежуточной аттестации	зачёт	4 курс, 7 семестр

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Планируемые результаты изучения дисциплины (знания, умения и навыки, опыт деятельности в данной области):

Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - базовые элементы в области биологических дисциплин - современные компьютерные технологии при сборе и анализе информации для биогеоценотических исследований. - динамику формирования биогеоценозов в связи с антропогенными нарушениями - основы учения о биосфере - современные биосферные процессы и иметь способность их системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию; - делать выводы с использованием системного анализа исследуемой проблемы; - выявлять и формировать проблемы, ставить задачу экологического исследования и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств - применять навыки прогнозирования ситуации на основе оценки последствий воздействия природных и антропогенных факторов - делать выводы с использованием системного анализа исследуемой проблемы; - применять свои знания в устойчивом развитии природных комплексов
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - базовыми методами исследовательской деятельности. - навыками формулирования актуальности, целей и задач исследования, научной новизны. - знаниями об основах учения о биосфере, понимать современные биосферные процессы, иметь способность их системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию - навыками прогнозирования ситуации на основе оценки последствий воздействия природных и антропогенных факторов.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Наименование тем (разделов), их содержание, объём в часах лекционных занятий

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
1. Предмет экологии. Актуальность экологических проблем. Связь экологии с другими науками и ее значение для цивилизации. Экологизация наук. Иерархия уровней организации жизни и основные разделы экологии. Принцип эмерджентности. Системный подход и математическое моделирование - основной путь для обобщений, прогноза и конструктивных решений	2	ЗНАТЬ: основы учения о биосфере; УМЕТЬ: делать выводы с использованием системного анализа исследуемой проблемы; применять навыки прогнозирования ситуации на основе оценки последствий воздействия природных и антропогенных факторов; ВЛАДЕТЬ: методами анализа имеющейся информации;
2. Аутэкология, или учение об экологических факторах. Концепция лимитирующих факторов и их краткий обзор. Компенсация экологических факторов и основы экотоксикологии. Методы оценки качества окружающей среды. Биотестирование, биоиндикация и экологическая диагностика	4	ЗНАТЬ: современные биосферные процессы и иметь способность их системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию; УМЕТЬ: четко формулировать практические рекомендации; выявлять и формировать проблемы, ставить задачу экологического исследования и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; применять свои знания в устойчивом развитии природных комплексов; ВЛАДЕТЬ: знаниями для самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.
3. Демэкология, или учение о ценопопуляциях. Показатели популяций. Структура популяции: половая, возрастная, пространственная, экологическая, генетическая. Динамика популяции. Биотический потенциал и емкость среды. Изменение во времени	4	ЗНАТЬ: основы учения о биосфере; УМЕТЬ: делать выводы с использованием системного анализа исследуемой проблемы; применять навыки прогнозирования ситуации на основе оценки последствий воздействия природных и антропогенных факторов; выявлять и формировать проблемы, ставить задачу экологического исследования и выполнять полевые, лабораторные биологические исследо-

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
и регуляция популяции (базовые модели). Экологические стратегии и типы динамики плотности. Экологические ниши и экоморфы		вания при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; применять свои знания в устойчивом развитии природных комплексов; ВЛАДЕТЬ: знаниями для самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.
4. Синэкология, или биоценология. Взаимодействие популяций. Понятие об обратных связях. Трофическая структура биоценозов. Биологическая продуктивность. Биологическое разнообразие	2	ЗНАТЬ: основы учения о биосфере; современные биосферные процессы и иметь способность их системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию; УМЕТЬ: четко формулировать практические рекомендации; применять навыки прогнозирования ситуации на основе оценки последствий воздействия природных и антропогенных факторов; выявлять и формировать проблемы, ставить задачу экологического исследования и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; ВЛАДЕТЬ: методами анализа имеющейся информации; знаниями для самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.
5. Биогеоценология. Биогеоценоз и экосистема. Компоненты и структура биогеоценоза: вертикальная, горизонтальная и видовая. Стратегия развития биогеоценоза, концепция климакса. Гомеостаз и устойчивость биогеоценозов. Эволюция экосистем. Природные циклы, причины повторяемости экологических процессов	4	ЗНАТЬ: основы учения о биосфере; современные биосферные процессы и иметь способность их системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию; УМЕТЬ: делать выводы с использованием системного анализа исследуемой проблемы; применять навыки прогнозирования ситуации на основе оценки последствий воздействия природных и антропогенных факторов; применять свои знания в устойчивом развитии природных комплексов;

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>6. Учение о биосфере, или глобальная экология. Биосфера, техносфера и ноосфера. Биогеоценотический покров Земли. Круговороты веществ. Влияние человека на геосферу Земли. Глобализация и устойчивое развитие. Глобальные проблемы динамики системы “Природа-Общество”. Развитие подхода к прогнозу развития цивилизации</p>	2	<p>ВЛАДЕТЬ: методами анализа имеющейся информации</p> <p>ЗНАТЬ: основы учения о биосфере; современные биосферные процессы и иметь способность их системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию;</p> <p>УМЕТЬ: четко формулировать практические рекомендации;</p> <p>выявлять и формировать проблемы, ставить задачу экологического исследования и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;</p> <p>применять свои знания в устойчивом развитии природных комплексов;</p> <p>ВЛАДЕТЬ: знаниями для самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.</p>
<p>7. Прикладные аспекты экологии. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения. Использование биотехнологических процессов для решения проблем защиты окружающей среды. Охрана природы. Значение экологического образования</p>	2	<p>ЗНАТЬ: основы учения о биосфере; современные биосферные процессы и иметь способность их системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию;</p> <p>УМЕТЬ: делать выводы с использованием системного анализа исследуемой проблемы; четко формулировать практические рекомендации;</p> <p>применять навыки прогнозирования ситуации на основе оценки последствий воздействия природных и антропогенных факторов;</p> <p>применять свои знания в устойчивом развитии природных комплексов;</p> <p>ВЛАДЕТЬ: методами анализа имеющейся информации;</p> <p>знаниями для самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.</p>
Итого часов лекций:	20	

3.2. Практические (семинарские) занятия

Учебным планом не предусмотрены.

3.3. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

3.4. Курсовой проект (работа)

Учебным планом не предусмотрен.

3.5. Самостоятельная работа и контроль успеваемости

В рамках часового фонда самостоятельной работы данной дисциплины предусматривается выполнение следующих видов учебных занятий:

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, ч
проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	54
самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на лекциях	50
подготовка к текущему контролю (контрольным работам, коллоквиумам, тестам, опросам и др.)	10
подготовка к промежуточной аттестации	10
Итого:	124

В рамках тем дисциплины аспиранты должны изучить дополнительный материал по следующим вопросам:

1. В чем заключаются фазовые переходы человечества? Связь с гиперболическим ростом _____ 8 ч
2. Как используется биоиндикация в типологии экосистем? _____ 8 ч
3. Какими свойствами обладают вещества, концентрирующиеся по пищевой цепи? Приведите примеры таких веществ _____ 8 ч
4. Виды продукции биомассы и понятие о продуктивности биоценоза ____ 8 ч
5. Как количественно оценивается биоразнообразие? _____ 8 ч

6. В чем заключается ограниченность оценки состояния среды по предельно-допустимому воздействию? _____ 10 ч

Всего: _____ **50 ч**

Вопросы для самоконтроля

1. Сравните понятия биогеоценоза и экосистемы.
2. Назовите компоненты биогеоценоза.
3. Приведите классификацию экологических сукцессий.
4. Понятие о климаксовых биоценозах.
5. Как изменяются характеристики биогеоценоза по мере приближения к климаксовому состоянию?
6. Возможна ли эволюция биогеоценозов?
7. Назовите причины повторяемости (цикличности) экологических процессов.
8. История становления понятий биосфера, ноосфера и техносфера.
9. Биогеохимические круговороты веществ в биосфере.
10. Назовите индикаторы влияния человечества на биосферу.
11. Значение биотехнологии для решения экологических проблем.
12. Назовите биосферные услуги лесов.

Текущий контроль проводится в форме контрольного опроса (КО).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

3.6. Распределение часов по темам и видам занятий

№ темы	Наименование темы дисциплины (модуля)	Объем работы аспиранта, ч					Оценочные ср-ва / Форма контроля
		лекции	прак. зан.	лабор. раб.	самост работа	всего	
1	Предмет экологии	2			8	10	КО-1 по теме 1-4
2	Аутэкология, или учение об экологических факторах	4			18	22	
3	Демэкология, или учение о ценопопуляциях	4			18	22	
4	Синэкология, или биоценология	2			18	24	
5	Биогеоценология	4			20	22	КО-2 по теме 5-7
6	Учение о биосфере, или глобальная экология	2			18	20	
7	Прикладные аспекты экологии	2			14	16	
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	10	10	Вопросы для зачета / зачет
	ВСЕГО по дисциплине	20			124	144	Зачёт

3.7. Образовательные технологии

Наименование раздела дисциплины	Вид образовательной технологии	Форма учебных занятий и самостоятельной работы
Предмет экологии	традиционные образовательные технологии (лекции, самостоятельное изучение определённых разделов)	информационные потоково-групповые лекции, проблемные лекции, активные лекции (с элементами лекции-гипотезы, лекции-консультации, лекции-дискуссии); ситуационный анализ, поиск информации, самостоятельная работа
Аутэкология, или учение об экологических факторах		
Демэкология, или учение о ценопопуляциях		
Синэкология, или биоценология		
Биогеоценология		
Учение о биосфере, или глобальная экология		
Прикладные аспекты экологии		

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Зубова С.С. Мониторинг лесных экосистем: учебное пособие / С.С.Зубова, С.С.Постникова – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. – 89 с., ЭБС <http://e.lanbook.com>
2. Гордиенко, В.А. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей: учебное пособие / В.А. Гордиенко, К.В. Показеев, М.В. Старкова. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 640 с. — ЭБС <http://e.lanbook.com/>
Раздел: Лесное хозяйство и лесоинженерное дело.
3. Грязькин А.В. Патентные исследования по теме «Экологическая оценка и долгосрочный прогноз изменения продуктивности и возобновительного потенциала лесных экосистем Северо-Запада России на основе динамического моделирования» научное издание / Грязькин А.В., Беляева Н.В., Ковалев Н.В. – СПб.: СПбГЛТА, 2010. – 76 с., ЭБС <http://e.lanbook.com>.

4.2. Дополнительная литература

1. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: Уч. пособие. 5-е изд. испр. - СПб.: Лань, 2022.- 224 ч. ЭБС <http://e.lanbook.com>.
2. Глушко С. Г. Мониторинг лесных насаждений: учебное пособие / Глушко С.Г., Шайхразиев Ш.Ш., Галиуллин И. Р. – Казань: Казанский ГАУ, 2017. – 96 с. ЭБС <http://e.lanbook.com>.
3. Тюлин В.А. Общая экология: практикум / Тюлин В.А., Королева Ю.С. – 2-е изд., испр. и доп. – Тверь: Тверская ГСХА, 2018.- 130 с., ЭБС <http://e.lanbook.com>

4.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Егоров В.В. Экологическая химия: Учебное пособие. 2-е изд. стер.- СПб: Лань, 2022.- 184 с. ЭБС <http://e.lanbook.com>
2. Круговорот веществ в природе // Тополева О.В., Пивнева Л.Л. Химия ок-

ружающей среды: Учебное пособие, - СПб: Лань, 2013.- С.19-27. ЭБС <http://e.lanbook.com>

4.4. Ресурсы сети «Интернет»

Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки	Доступность
http://e.lanbook.com	Электронно-Библиотечная Система издательства «Лань»	Содержит полнотекстовые учебники и учебные пособия.
https://spbftu.ru/publications/izvestia/	Сайт журнала «Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии»	Доступны полнотекстовые версии статей
https://spbftu.ru/sovetsmolodyh-uchenyh-i-spetsialistov-smu/konferentsii-molodyh-uchenyh/	Сборники трудов молодых ученых СПбГЛТУ	Доступны полнотекстовые версии статей
https://spbftu.ru/publications/	Программы научно-технических конференций	Доступны программы научно-технических конференций СПбГЛТУ
http://www.nlr.ru/	Сайт Российской Национальной библиотеки	Доступен электронный каталог фондов библиотеки, доступны издания из фондов библиотеки в виде графических материалов.
http://www.consultant.ru/	Виртуальная справочно-правовая система компании КонсультантПлюс	В некоммерческой интернет версии доступно федеральное и региональное законодательство, судебная практика и др.
http://www.sciencedirect.com/	Международная реферативная база данных научных изданий	В бесплатном режиме доступен поиск по каталогам базы данных, доступны аннотации статей, выходные данные и координаты авторов.
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Реферативная база данных научных изданий	В форме электронных каталогов по научным изданиям, Авторам и научным организациям содержит рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций
http://www.wwf.ru/	Всемирный фонд дикой природы	Доступно без регистрации
http://eknigi.org	Электронные книги	Доступно без регистрации, pdf
http://zoomet.ru	Электронные книги	Доступно без регистрации,

Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки	Доступность
		pdf
www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»	доступ открыт в читальном зале отдела научной литературы. или с любого компьютера университета
http://diss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций	Локальный Доступ
https://www.prlib.ru/	Президентская библиотека им Б. Н. Ельцина	Локальный Доступ

1. <http://www.antiatom.ru> - Антиатом.ру. Безопасность и экология.

Сайт независимого информационно-аналитического агентства.

2. <http://biodat.ru> – BioDat. Каталог информационных ресурсов BioDat и Internet, который поможет сориентироваться во множестве различных баз данных, справочников, информационных и аналитических материалов по экологии.

3. <http://ecocom.ru> - Интернет-проект - Экоком. Основной профиль проекта - промышленная экология, но также уделяется вопрос и сопутствующим (смежным) дисциплинам.

4. <http://www.ecoindustry.ru> - Экология производства - научно-практический портал. Это источник информации и площадка для общения по вопросам промышленной экологии. На портале представлена информация по всем вопросам экологии производства — экологический контроль, экологическое нормирование, обращение с отходами производства и потребления, экологический мониторинг, экологическая экспертиза, экологические технологии, экологические платежи и плата за негативное воздействие на окружающую среду, экологический менеджмент, экологическое право.

5. <http://www.sciencedirect.com/> Международная реферативная база данных научных изданий В бесплатном режиме доступен поиск по каталогам базы данных, доступны аннотации статей, выходные данные и координаты авторов.

4.5. Информационные технологии

1. Пакет прикладных программ «Microsoft Office»
2. «Интернет» ресурсы.
3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>
4. Правовая система «Референт» <http://www.referent.ru/>.
5. ЭБС «Издательство Лань ЭБС» <http://e.lanbook.com>

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Текущий контроль

Контрольный опрос (КО)

5.1.1. Вопросы для контрольного опроса КО-1 (темы 1-4)

1. Связь основных разделов экологии с иерархической организацией биологических и экологических систем.
2. Значение системного подхода и математического моделирования для решения экологических проблем.
3. Приведите примеры лимитирующих факторов для различных сред.
4. Приведите примеры взаимодействия экологических факторов.
5. Зависимость доза-эффект и время-эффект.
6. Приведите примеры биоиндикации загрязнения окружающей среды.
7. В чем заключаются фазовые переходы человечества? Связь с гиперболическим ростом.
8. Как используется биоиндикация в типологии экосистем?
9. Какими свойствами обладают вещества, концентрирующиеся по пищевой цепи? Приведите примеры таких веществ.
10. Виды продукции биомассы и понятие о продуктивности биоценоза

5.1.2. Вопросы для контрольного опроса КО-2 (темы 5-7)

1. Биогеоценология. Основные понятия.
2. Биогеоценоз и экосистема: Компоненты и структура биогеоценоза: вертикальная, горизонтальная и видовая.
3. Стратегия развития биогеоценоза, концепция климакса.
4. Назовите этапы эволюции экосистем.
5. Приведите примеры природных циклов, назовите причины повторяемости экологических процессов

6. Биосфера, техносфера и ноосфера. Биогеоценотический покров Земли.
7. Охарактеризуйте влияние человека на геосферу Земли.
8. Назовите прикладные аспекты экологии.
9. Охарактеризуйте проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения.
10. Приведите примеры использования биотехнологических процессов для решения проблем защиты окружающей среды.

Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценки	Оценка	Оценка в баллах
1	Правильность ответа на вопрос	- отвечено правильно	1
		- отвечено частично или не правильно	0

Оценивается каждый ответ. Максимум - 1 балл

Шкала оценивания

Баллы по критерию оценки	0	1
Оценка	Не зачтено	Зачтено

В рамках контролируемых тем аудитории задаются вопросы. При наличии желающих дать ответ, опрашиваются обучающиеся до момента получения правильной формулировки, использующей необходимые понятия, категории и законы. В случае отсутствия желающих ответить, обучающиеся опрашиваются по усмотрению преподавателя до получения правильной формулировки ответа. Время опроса ограничено – 10–15 мин (2–3 мин на вопрос).

5.2. Промежуточная аттестация (зачет)

5.2.1. Вопросы для зачета

1. Уровни организации живой материи. Экология как наука о надорганизменных биосистемах. Место экологии в системе биологических наук
2. Стабильность и устойчивость биоценоза
3. Виды охраняемых природных пространств
4. Действие экологических факторов. Закон лимитирующего фактора.
5. Консервативные связи в наземных и водных экосистемах.
6. Проблемы управления популяциями. Причины гибели отдельных популяций
7. Экологическая индивидуальность видов. Фундаментальная ниша Хатчисона, потенциальная и реализованная ниша.
8. Концепция климакса.
9. Факторы, угрожающие отдельным видам. Особенности популяций, которым угрожает опасность исчезновения.
10. Основные этапы развития экологии. Причины актуальности проблем охраны природы и современные задачи экологии.
11. Морфология сообществ: ярусы, горизонты, синузии, парцеллы; мозаичность, комплексность и пр.
12. Принципы эксплуатации популяций
13. Эврибионтные и стенобионтные виды. Экологическая индикация и диагностика.
14. Первичные и вторичные сукцессии, их основные этапы. Серийные и климаксовые сообщества.
15. Признаки чрезмерной эксплуатации популяций.
16. Общие закономерности приспособления организмов к условиям жизни. Адаптивные особенности организмов, обитающих в разных средах.
17. Соотношение понятий биогеоценоз, экосистемы, ландшафт.
18. Оптимизация размеров охраняемых пространств. Теории островной био-

географии.

19. Классификация жизненных форм и других приспособительных типов.
20. Организация биогеоценоза, его компоненты.
21. Что такое «хороший» биогеоценоз.
22. Типы взаимодействий популяций в биоценозах.
23. Биотический круговорот веществ как важнейшая характеристика экосистем.
24. Задачи экологической экспертизы
25. Определение понятия «популяция» в экологии, систематике и генетике. Популяции разных масштабов.
26. Особенности круговорота веществ в лесном биоценозе.
27. Трофические группы организмов и классификация их по функциям.
28. Энергетический поток через экосистемы.
29. Экологическая классификация загрязнений окружающей среды.
30. Модели Вольтерры
31. Наземные зональные и энезональные экосистемы
32. Мониторинг окружающей среды, принципы организации
33. Основные свойства популяций. Ее статистические характеристики.
34. Сукцессии водных биоценозов. Эвтрофирование, его причины и последствия.
35. Буферные и релаксационные. Генетика популяций.
36. Пространственное размещение особей. Механизмы поддержания пространственной структуры популяции.
37. Структура биосферы. Роль Вернадского в формировании понятия биосфера.
38. Концепция взаимодействия природы и общества.
39. Экспоненциальный рост популяцию
40. Биосферные циклы углерода и кислорода.
41. Факторы, определяющие критическую численность популяций
42. Логистический рост популяции

43. Эволюция биосферы
44. Моделирование экологических объектов и процессов
45. Динамические характеристики популяции. Биотический потенциал.
46. Биогеоценотические функции живого вещества.
47. Принципы экологизированных технологий
48. Рост популяций с ограничением.
49. Биосферные циклы азота и фосфора.
50. Продуктивность различных экосистем.
51. Авторегуляция популяции
52. Изменения энергетического баланса биосферы в связи с деятельностью человека
53. Взаимодействие экологических факторов.
54. Факторы, зависимые и независимые от плотности популяции.
55. Охрана биосферы, как важнейшая задача человечества.
56. Ритмы экологических процессов, их адаптивный характер.
57. Видовая структура биоценоза. Доминанты и эдификаторы.
58. Особенности сельскохозяйственных экосистем. Пути развития лесного хозяйства с экологической точки зрения.
59. Демографические таблицы и кривые выживания
60. Изменение видового разнообразия в процессе природной сукцессии и при антропогенных воздействиях.
61. Концентрирование ядов по пищевой цепи.
62. Анализ и прогноз изменения плотности популяции
63. Колебания численности и плотности популяций в природных условиях.
64. Рост народонаселения и проблемы охраны природы.
65. Принцип конкурентного исключения: формализм Лотки-Вольтерры и эксперимент Г.Ф. Гаузе
66. Видовое разнообразие биоценоза. Оценка и экологическое значение.
67. Экологические последствия использования пестицидов.
68. Оппортунистические и равновесные популяции

69. Пищевые цепи и трофические уровни. Пищевые сети: классификация, функционирование

70. Изменение видового состава флоры и фауны под влиянием человека

71. Основные компоненты биосферы, их значение для человечества.

72. Продуктивность биоценоза, способы ее выражения. Экологические пирамиды.

73. Интродукции намеренные и случайные, их экологические последствия.

74. Принципы классификации экосистем.

75. Концентрирование ядов по пищевой цепи.

5.2.2.. Критерии оценки усвоения дисциплины (зачет)

С целью оценки уровня освоения дисциплины на зачете используется система «зачтено / не зачтено».

Оценка	Критерии
Зачтено	Аспирант показал творческое отношение к обучению, в совершенстве или в достаточной степени овладел теоретическими вопросами дисциплины, показал все (или как минимум основные) требуемые умения и навыки.
Не зачтено	Аспирант имеет пробелы по отдельным теоретическим разделам специальной дисциплины и не владеет как минимум основными умениями и навыками.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об обеспеченности образовательного процесса оборудованием

№ п/п	№ аудит	Перечень основного оборудования, которым оснащены учебные аудитории
		для проведения лекций
1	1-256	Системный блок, проектор, экран, доска.
2	1-076	Системный блок, проектор, экран, доска.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций– оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы – оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

7. АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Экология»

Объем дисциплины – 4 з.е.

Форма контроля – зачёт

1. Цель изучения дисциплины

углубленный анализ вопросов, относящихся к роли лесов в биосферных процессах и значению их как условия существования цивилизации. Эта дисциплина помогает уяснить место выбранной темы НКР (диссертации) в решении важнейших экологических проблем XXI века.

2. Задачи изучения дисциплины

- углубление и расширение теоретических знаний по экологии;
- овладение методами и средствами научного исследования в избранной области;
- систематизация знаний, умений и навыков.

3. Содержание

1. Предмет экологии. Актуальность экологических проблем. Связь экологии с другими науками и ее значение для цивилизации. Экологизация наук. Иерархия уровней организации жизни и основные разделы экологии. Принцип эмерджентности. Системный подход и математическое моделирование - основной путь для обобщений, прогноза и конструктивных решений.

2. Аутэкология, или учение об экологических факторах. Концепция лимитирующих факторов и их краткий обзор. Компенсация экологических факторов и основы экотоксикологии. Методы оценки качества окружающей среды. Биотестирование, биоиндикация и экологическая диагностика.

3. Демэкология, или учение о ценопопуляциях. Показатели популяций. Структура популяции: половая, возрастная, пространственная, экологическая,

генетическая. Динамика популяции. Биотический потенциал и емкость среды. Изменение во времени и регуляция популяции (базовые модели). Экологические стратегии и типы динамики плотности. Экологические ниши и экоморфы.

4. Синэкология, или биоценология. Взаимодействие популяций. Понятие об обратных связях. Трофическая структура биоценозов. Биологическая продуктивность. Биологическое разнообразие.

5. Биогеоценология. Биогеоценоз и экосистема. Компоненты и структура биогеоценоза: вертикальная, горизонтальная и видовая. Стратегия развития биогеоценоза, концепция климакса. Гомеостаз и устойчивость биогеоценозов. Эволюция экосистем. Природные циклы, причины повторяемости экологических процессов.

6. Учение о биосфере, или глобальная экология. Биосфера, техносфера и ноосфера. Биогеоценозический покров Земли. круговороты веществ. Влияние человека на геосферу Земли. Глобализация и устойчивое развитие. Глобальные проблемы динамики системы “Природа-Общество”. Развитие подхода к прогнозу развития цивилизации.

7. Прикладные аспекты экологии. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения. Использование биотехнологических процессов для решения проблем защиты окружающей среды. Охрана природы. Значение экологического образования.

4. Требования к предварительной подготовке аспирантов

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: «Статистический анализ данных», «Системная экология», «Биоразнообразие», «Методология исследований и математическое моделирование в экологии», «Экологические сукцессии в лесных экосистемах. Методология исследований»

5. Требования к результатам освоения

В результате обучения по дисциплине аспирант должен:

знать:

- базовые элементы в области биологических дисциплин
- современные компьютерные технологии при сборе и анализе информации для биогеоэкологических исследований.
- динамику формирования биогеоценозов в связи с антропогенными нарушениями
- основы учения о биосфере
- современные биосферные процессы и иметь способность их системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию.

уметь:

- системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию;
- делать выводы с использованием системного анализа исследуемой проблемы;
- выявлять и формировать проблемы, ставить задачу экологического исследования и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;
- применять навыки прогнозирования ситуации на основе оценки последствий воздействия природных и антропогенных факторов;
- делать выводы с использованием системного анализа исследуемой проблемы;
- применять свои знания в устойчивом развитии природных комплексов.

владеть:

- базовыми методами исследовательской деятельности;
- навыками формулирования актуальности, целей и задач исследования, научной новизны;
- знаниями об основах учения о биосфере, понимать современные биосферные процессы, иметь способность их системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию;

- навыками прогнозирования ситуации на основе оценки последствий воздействия природных и антропогенных факторов.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В систему знаний общей экологии входят более 40 естественных, технических и социальных наук. Для понимания дисциплины «Экология» необходимы знания, полученные, прежде всего, в области биологии, физики, химии, а также из области истории, культурологи, философии.

Изучение дисциплины способствует формированию у аспирантов, на базе усвоенной системы опорных знаний по экологии, способностей по оценке последствий их профессиональной деятельности и принятия оптимальных решений, исключающих ухудшение экологической обстановки.

При изучении курса «Экология» основные трудности, испытываемые аспирантами, заключаются в усвоении: экологических проблем и направлений экологической политики РФ; понятия и состава экологических правоотношений; права собственности на природные ресурсы; экологической экспертизы; юридической ответственности за экологические правонарушения; правового режима охраны и использования отдельных природных ресурсов, а также некоторых других вопросов. Преодолению этих трудностей в определенной степени способствует изучение экологического права. Это облегчает понимание содержания учебных материалов каждой темы, поскольку между ними прослеживаются выраженные причинно-следственные связи.

Кроме того, при изучении каждой конкретной темы необходимо добиться понимания ее ключевых положений, без уяснения которых изучение последующей темы серьезно осложняется и не может быть полноценным. Для этого необходимо читать не только учебники и конспекты лекций, но и нормативные правовые акты, регламентирующие соответствующие правоотношения.

Интернет-адрес сайта курса: [https:// edu.spbftu.ru/course/view.php?id=6113](https://edu.spbftu.ru/course/view.php?id=6113)

**СВЕДЕНИЯ О ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИИ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

на 20 ____ / 20 ____ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

(протокол изменений на 20 ____ / 20 ____ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (расшифровка подписи)

на 20 ____ / 20 ____ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

(протокол изменений на 20 ____ / 20 ____ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (расшифровка подписи)

на 20 ____ / 20 ____ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

(протокол изменений на 20 ____ / 20 ____ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (расшифровка подписи)