

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лазаренко Виктор Анатольевич

Должность: Ректор


Дата подписания: 15.04.2024 12:47:37

Уникальный программный ключ:

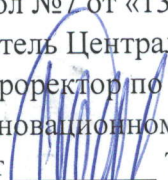
45c319b8a032ab3637134215abd1c475334767fa

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Курский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России)**

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры биологии,
медицинской генетики и экологии
протокол №13 от «31» мая 2018 г.
заведующий кафедрой биологии,
медицинской генетики и экологии
профессор  Иванов В.П.

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Центрального научного
совета ФГБОУ ВО КГМУ
Минздрава России
протокол №7 от «13» июня 2018 г.
председатель Центрального научного
совета проректор по научной работе
и инновационному развитию
доцент  Ткаченко П.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Экология

Направление подготовки	<u>06.06.01 Биологические науки</u>
Направленность	<u>Экология</u>
Форма обучения	<u>очная (заочная)</u>
Год обучения (курсы)	<u>2(3)</u>
Трудоёмкость (з.е.)	<u>7</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен (кандидатский экзамен)</u>

Разработчики рабочей программы:

заведующий кафедрой биологии, медицинской генетики и экологии д.м.н., профессор Иванов В.П.;
д.б.н., профессор Королев В.А.

Курск – 2018

Рабочая программа дисциплины экология разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки медицина и паспортом научной специальности 03.02.08 Экология.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель: формирование у аспиранта комплекса знаний в области экологии и современных проблем окружающей среды в системе их взаимосвязи с другими науками, на основе оценки и всестороннего анализа экологических закономерностей развития биосферы для последующего применения этих знаний в профессиональной деятельности и решения проблем экологии в целом, а также экологии человека и рационального природопользования.

Задачи:

- развитие профессиональной компетенции аспирантов посредством освоения теоретических основ экологии;
- формирование знаний по основным разделам экологии (аутэкология, демэкология, синэкология, глобальная экология и др.)
- изучение экологических закономерностей существования организмов и биологических надорганизменных систем;
- формирование представлений о различных областях экологических исследований (факториальная экология, популяционная экология, экология сообществ, системная экология, прикладная экология, экология человека);
- овладение навыками теоретической и эмпирической оценки антропогенного воздействия на среду обитания;
- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении экологического исследования;
- формирование экологического мировоззрения на основе понимания взаимосвязей между живыми организмами.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы и требования к планируемому результату обучения по дисциплине

Дисциплина экология относится к вариативной части программы аспирантуры, обязательная дисциплина.

Содержание дисциплины определяется планируемыми результатами обучения и направлено на подготовку аспиранта:

- * к профессиональной деятельности в области охраны здоровья граждан;
- * к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:
 - физические лица;
 - население;
 - биологические объекты;
- * осуществлению следующих видов профессиональной деятельности:
 - научно-исследовательская деятельность в области охраны здоровья граждан, направленная на сохранение здоровья, улучшение качества и продолжительности жизни человека путем проведения прикладных исследований в биологии и медицине;
 - преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Процесс изучения дисциплины обеспечивает достижение планируемых результатов освоения образовательной программы и направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция		Логическая связь с дисциплинами учебного плана
код	формулировка	
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке	История и философия науки

	современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Методология научных исследований, в том числе в экологии Теория и методика преподавания в высшей школе. Методика преподавания дисциплин в области экологии Психологические основы высшего медицинского и биологического образования Доказательная медицина. Этические основы научных исследований в области экологии Экологические риски Экологическая безопасность
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	История и философия науки Методология научных исследований, в том числе в экологии
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно - образовательных задач	Иностранный язык Доказательная медицина. Этические основы научных исследований в области экологии Экологические риски Экологическая безопасность
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Иностранный язык
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	История и философия науки Теория и методика преподавания в высшей школе. Методика преподавания дисциплин в области экологии Психологические основы высшего медицинского и биологического образования Экологические риски Экологическая безопасность
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно - коммуникационных технологий	История и философия науки Методология научных исследований, в том числе в экологии Доказательная медицина. Этические основы научных исследований в области экологии Экологические риски Экологическая безопасность
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	История и философия науки Теория и методика преподавания в высшей школе. Методика преподавания дисциплин в области экологии Психологические основы высшего медицинского и биологического образования
ПК-1	Способность и готовность использовать знания в области экологии на высоком теоретическом уровне	Экологические риски Экологическая безопасность
ПК-2	Способность и готовность использовать знания в области экологии на высоком практическом уровне	Экологические риски Экологическая безопасность
ПК-3	Способность и готовность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии	Методология научных исследований, в том числе в экологии Доказательная медицина. Этические

		основы научных исследований в области экологии Экологические риски Экологическая безопасность
ПК-4	Готовность к преподавательской деятельности по экологии	Теория и методика преподавания в высшей школе. Методика преподавания дисциплин в области экологии Психологические основы высшего медицинского и биологического образования

Содержание компетенций (этапы формирования компетенций)

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знает	Умеет	Владеет (имеет практический опыт)
I		3	4	5
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<ul style="list-style-type: none"> - методы критического анализа и оценки научных достижений - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях 	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать процессы, происходящие в современной науке - выделять и систематизировать основные идеи в научных работах - критически анализировать и оценивать информацию, вне зависимости от источника - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач - оценивать потенциальные выигрыши / проигрыши реализации альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, подпадающие под операционализацию, исходя из наличных ресурсов и ограничений 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации - навыками выбора методов и средств решения исследовательских и практических задач - навыками анализа проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений, результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<ul style="list-style-type: none"> - общенаучные методы научно-исследовательской деятельности, в том числе используемые в определенной предметной области 	<ul style="list-style-type: none"> - формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам, в том числе философии - пользоваться общенаучными методами при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе её развития
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<ul style="list-style-type: none"> - особенности работы в коллективе, пути повышения эффективности его работы - основы психологии профессионального общения - основные способы предупреждения спорных и 	<ul style="list-style-type: none"> - следовать нормам научного общения при работе в российских и международных коллективах по решению научных, научно-образовательных и профессиональных задач - осуществлять личностный выбор в междисциплинарных областях 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками работы в команде по выполнению поставленной задачи - технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных, и научно-образовательных и

	<p>процессе работы в российских и международных коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p> <p>- оценивать результаты собственной работы в коллективе</p>	<p>конфликтных ситуаций</p>		<p>профессиональных задач</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных, научно-образовательных и профессиональных задач - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных, научно-образовательных и профессиональных задач
<p>УК-4</p>	<p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>- методы и технологии научной и профессиональной коммуникации на государственном и иностранном языке</p>	<p>- свободно читать и переводить на родной язык оригинальную научно-исследовательскую и профессиональную литературу</p> <ul style="list-style-type: none"> - общаться, вести диалог на профессиональные темы с зарубежными коллегами и деловыми партнерами на иностранном языке, используя научные термины 	<p>- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языке</p> <ul style="list-style-type: none"> - различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языке - навыками письменной публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа на государственном и иностранном языке
<p>УК-5</p>	<p>Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития</p>	<p>- сферы и направления профессиональной самореализации</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные принципы и направления непрерывного профессионального образования 	<p>- формулировать цели личного и профессионального развития и условиях их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и 	<p>- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки деятельности по решению профессиональных задач</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путей достижения более высокого уровня их развития - навыками оценивания сформированности собственных компетенций

ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<ul style="list-style-type: none"> - методологию научно-исследовательской и проектной деятельности - основные базы данных, электронные библиотеки и другие ресурсы, необходимые для организации исследовательской, проектной деятельности - методы научно-исследовательской и проектной деятельности - основные принципы этики и деонтологии при проведении научных исследований - основы организации исследовательской деятельности - основы эффективного научного общения, законы риторики и требования к публичному выступлению - основные требования к научным публикациям, предъявляемым российскими и зарубежными изданиями - типологию научных изданий; требования, предъявляемые к представлению научных работ, к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании - основные возможности внедрения результатов исследования в соответствующей области профессиональной деятельности 	<p>обществом</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять и анализировать социально-значимые проблемы и процессы в соответствующей профессиональной области - логично, грамотно и научно обоснованно формулировать цели исследования - обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость научного исследования - обосновывать методологические основы исследования с учетом его целей, задач, предметной области и требуемых результатов - применять методы получения и переработки информации в научной деятельности - применять теоретические и экспериментальные методы исследования в научной деятельности - обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость результатов научного исследования - анализировать собранный эмпирический материал, делать достоверные выводы и определять перспективы дальнейшей работы - оформлять отчеты по результатам научного исследования - адаптировать результаты собственных научных исследований к нуждам практического здравоохранения и педагогической деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками научного анализа проблем и процессов в соответствующей профессиональной области - навыками работы с литературой фундаментального и прикладного характера, с законодательными и нормативными актами, со справочной и методической литературой и т.п. - навыками подготовки и представления научной статьи, презентации, доклада, развернутого выступления
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования	<ul style="list-style-type: none"> - требования федеральных государственных образовательных стандартов по соответствующим направлениям подготовки и специальностям высшего 	<ul style="list-style-type: none"> - применять современные образовательные технологии, включая интерактивные, имитационные, информационные - создавать на занятиях проблемно 	<ul style="list-style-type: none"> - принципами отбора материала для учебного занятия - образовательными технологиями, в том числе интерактивными и дистанционными

		<p>образования</p> <ul style="list-style-type: none"> - средства обучения и воспитания, в том числе технические средства обучения, современные образовательные технологии профессионального образования, включая технологии электронного и дистанционного обучения, и возможности их применения в образовательном процессе - научно-методические основы организации самостоятельной и научно-исследовательской деятельности обучающихся 	<p>ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование компетенций обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> - вносить коррективы в рабочую программу, план изучения дисциплины (модуля), образовательные технологии, собственную профессиональную деятельность на основании анализа образовательного процесса и его результатов - обеспечивать методическое и консалтинговое сопровождение выбора обучающимися тем проектных и исследовательских работ 	
ПК-1	<p>Способность и готовность использовать знания в области экологии на высоком теоретическом уровне</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основы общей экологии - биогенный круговорот вещества и энергии, биохимические функции разных групп организмов, место человека в биосфере - факторы среды обитания организмов (экологические факторы): абиотические, биотические, антропогенные - методы изучения динамики популяции в условиях биогеоценозов - роль зеленых растений в контроле газового состава атмосферы - механизмы адаптации на уровне организмов, лимитирующие факторы, пределы толерантности - основы популяционной экологии - демографическую структуру популяций, популяционные циклы, демографический потенциал - экологию сообществ, основные виды межпопуляционных связей в сообществах - межпопуляционные взаимодействия в сообществе 	<ul style="list-style-type: none"> - изучать, анализировать и интерпретировать научную, научно-техническую и профессиональную информацию, отечественный и зарубежный опыт по вопросам экологии - использовать системный подход к анализу информации по вопросам экологии с целью совершенствования деятельности соответствующей области профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по проблемам экологии, представленной в современных базах данных, отечественных и зарубежных периодических изданиях - навыками критического научного анализа и оценки процессов и проблем, современных научных достижений в области экологии

		<ul style="list-style-type: none"> - понятие экосистемы как функционального единства сообщества и его среды обитания - направления воздействия человека на биосферу - современную численность населения и прогноз динамики численности населения на ближайшие десятилетия 		
ПК-2	Способность и готовность использовать знания в области экологии на высоком практическом уровне	<ul style="list-style-type: none"> - экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды - методы и средства обеспечения экологической безопасности - нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности - передовой отечественный и зарубежный опыт в области обеспечения экологической безопасности - методики расчета экологических рисков - основные методики контроля состояния окружающей среды - основные направления рационального использования природных ресурсов 	<ul style="list-style-type: none"> - выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность - определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды - общаться в формате диалога с коллегами, научным сообществом и обществом в целом по вопросам, связанным с проблемами экологии 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с нормативно-правовыми актами по вопросам охраны окружающей среды и экологической безопасности - навыками выбора методов и средств решения исследовательских и практических задач с учетом современных достижений в области экологии - навыками совершенствования технических решений по снижению негативного воздействия на окружающую среду
ПК-3	Способность и готовность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии	<ul style="list-style-type: none"> - актуальные проблемы и тенденции развития научных знаний по проблемам экологии - системное понимание своей сферы исследований - основные базы данных для проведения научных исследований по проблемам экологии - методы научно-исследовательской и проектной деятельности в экологии 	<ul style="list-style-type: none"> - определять актуальные направления научной работы в области экологии - обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость научного исследования в области экологии - обосновывать методологические основы исследования в области экологии с учетом его целей, задач, предметной области и требуемых результатов 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками определения актуальных направлений научной работы в области экологии

ПК-4	Готовность к преподавательской деятельности по экологии	<ul style="list-style-type: none"> - отечественные и зарубежные разработки и опыт в подготовке специалистов в области экологии - особенности организации образовательного процесса по дисциплине специальности и дисциплинам смежным с ней - особенности организации самостоятельной и научно-исследовательской деятельности обучающихся по дисциплине специальности и дисциплинам смежными с ней 	<ul style="list-style-type: none"> - собирать эмпирический материал по теме собственного научного исследования в области экологии - формулировать примерные темы проектных, исследовательских работ обучающихся, выпускных квалификационных работ по дисциплине специальности - консультировать обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных и исследовательских работ по дисциплине специальности - осуществлять контроль хода выполнения проектных и исследовательских работ, оценивать качество их выполнения и оформления, давать рекомендации по совершенствованию и доработке текста - использовать опыт и результаты собственных научных исследований в процессе руководства научно-исследовательской деятельностью обучающихся - обеспечивать работу студенческого научного кружка, общества профильной кафедры 	<ul style="list-style-type: none"> - опытом организации самостоятельной деятельности обучающихся по дисциплине специальности - навыком руководства проектной и исследовательской деятельностью обучающихся по дисциплине специальности
------	---	--	---	--

3. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код компетенции
<p>1</p> <p>Общая экология</p>	<p>2</p> <p>Предмет и задачи экологии. История развития экологии. Связь экологии с другими дисциплинами. Значение экологии в осмыслении системной организации живой природы и подготовке специалистов биологических и медицинских специальностей. Экологические факторы окружающей среды. Взаимодействие организма с окружающей средой. Понятие и определение экологического фактора. Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы. Экологическая ниша организма. Лимитирующие факторы. Закон минимума Ю. Либиха. Закон толерантности (закон В. Шелфорда) как основа экологического нормирования. Влияние абиотических факторов на распространение биологических видов и видовое разнообразие. Роль человека в изменении экологических факторов. Антропогенные факторы. Генетическая эволюция популяций под действием естественных и антропогенных факторов. Экологические системы. Популяция как основная единица эволюционного процесса. Основные характеристики популяций: численность, рождаемость, смертность, возрастная и половая структура. Простейшие модели популяционной динамики. Функции живого вещества: энергетическая, средообразующая, деструктивная, транспортная, концентрационная. Структура биогеоценоза по В.Н. Сукачеву. Основные характеристики экологических систем: биомасса, продуктивность, биоразнообразие, энергетика и энтропия экосистемы. Поток вещества и энергии в экологической системе. Типы питания: автотрофы, гетеротрофы, фототрофы, хемотрофы, детритофаги. Трофические цепи, сети, уровни. Передача биомассы и энергии по трофическим цепям. Экологические пирамиды: численности, биомассы, энергии. Динамические процессы в экологических системах. Гомеостаз биогеоценозов. Механизмы регулирования равновесия в экосистемах. Роль устойчивости экосистем. Сукцессия. Первичная и вторичная сукцессия. Основные закономерности сукцессионного развития экосистем. Климат - конечная стадия сукцессии.</p>	<p>3</p> <p>УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 ОПК-1 ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4</p>
<p>Биосфера и антропогенное воздействие</p>	<p>История формирования представлений о биосфере. Роль отечественных и зарубежных ученых. Феномен идей В.И. Вернадского о биогехимии и биосфере. Структура биосферы. Распределение живых организмов в биосфере. Атмосфера, ее состав и структура. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, ионосфера, экзосфера. Стратосферный озон и его роль в защите живых организмов от жесткого ультрафиолетового излучения. Загрязнение атмосферы. Антропогенные источники загрязнения атмосферы. Основные загрязняющие агенты. Кислотные дожди, смог, фотохимический смог. Парниковый эффект и глобальные климатические изменения. Гидросфера, ее состав и структура. Функции гидросферы по отношению к живой природе. Загрязнение водной среды. Основные загрязняющие агенты: нефтеуглеводороды, тяжелые металлы, пестициды, биогенные вещества.</p>	<p>УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 ОПК-1 ОПК-2 ПК-1</p>

	<p>Эвтрофикация водоемов - следствие накопления в воде биогенных веществ. Тепловое загрязнение водоемов.</p> <p>Литосфера, ее состав и структура, основные функции по отношению к живой природе. Почва как особый естественно - исторический продукт жизнедеятельности организмов и как среда их обитания. Основные свойства почвы по отношению к живой природе. Разрушение почвенного покрова. Эрозия и засоление почв. Наступление пустынь. Экологические последствия антропогенного воздействия и здоровье человека. Накопление загрязняющих веществ в объектах биосферы и формирование экозависимых патологий. Техносфера и ноосфера. Характеристика техногенных объектов биосферы. Концепция В.И. Вернадского. Основные тенденции развития «сферы разума». Глобальные круговороты биогенных веществ. Глобальный и местный круговорот воды. Транспирация - испарение воды зелеными частями растений. Роль лесов в поддержании регионального водного баланса. Круговорот углерода. Изменение баланса углекислого газа во времени: многолетние тренды и сезонные колебания. Роль живого вещества, в том числе лесов и почвенных организмов, в поддержании углеродного баланса. Круговорот кислорода. Круговорот азота. Роль микроорганизмов в поддержании круговорота азота: аммонифицирующие бактерии, нитритные бактерии, нитратные бактерии. Круговорот фосфора, его малая замкнутость. Фосфор как лимитирующий фактор. Круговорот серы. Роль микроорганизмов в поддержании круговорота серы. Загрязнение водоемом сероводородом. Естественный и антропогенные воздействия на динамику круговоротов. Глобальные проблемы современной экологии. Концентрация углекислого газа в атмосфере и парниковый эффект. Состояние кислородно-озонового экрана планеты и механизмы образования озоновых дыр. Кислотные дожди как причина нарушения экобаланса природных систем. Деградация и эрозивные процессы почв. Демографический кризис, состояние проблемы и перспективы. Болезни «цивилизации».</p>	<p>ПК-2 ПК-3 ПК-4</p>
<p>Рациональное использование природных ресурсов</p>	<p>Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов (исчерпаемые, неисчерпаемые). Масштабы вовлечения природных ресурсов в хозяйственный оборот. Научная основа рационального природопользования. Необходимость сохранения естественных экологических систем и их биоразнообразия. Актуальность использования технологий, направленных на сбережение природных ресурсов. Малоотходные производства с замкнутыми материальными и энергетическими потоками. Защитная техника и технология. Очистка газообразных промышленных выбросов. Механические методы очистки (гравитационное, инерционное и центробежное осаждение пыли, мокрые методы очистки воздуха от частиц пыли, дыма и тумана), физические методы очистки (осаждение в электрическом поле и акустическая коагуляция, метод адсорбции жидкостью, адсорбция вредных компонентов твердыми поглотителями; каталитические методы, основанные на реакциях в присутствии твердых катализаторов; термические методы очистки газов от органических соединений. Очистка сточных вод. Механические методы (отстаивание, осветление и фильтрование), физико-химические методы (флотация, дистилляция, ректификация, адсорбция, ионный обмен, обратный осмос и др.),</p>	<p>УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 ОПК-1 ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4</p>

	<p>биохимические методы в аэробных и анаэробных условиях. Переработка твердых отходов с применением экстрагирования и кристаллизации. Уничтожение твердых отходов: непосредственное сжигание, фото - биодеструкция, захоронение, полигоны. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Экономическая эффективность осуществления природоохранных мероприятий. Экологический мониторинг окружающей среды, его цели и задачи, уровни мониторинга. Экологическое нормирование: доза, экспозиция, концентрация, предельно допустимая концентрация (ПДК), предельно допустимый выброс (ПДВ) вредных веществ в атмосферу, предельно допустимый сброс (ПДС) вредных веществ в водный бассейн. Система Российских стандартов по охране природы, её составные части; международные стандарты по управлению окружающей средой. Комплексный анализ состояния окружающей среды. Процедура ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду).</p>	
<p>Основы экологического права и международное сотрудничество</p>	<p>Формирование экологической культуры. Экология и качество жизни, профессиональная ответственность. Экологические компоненты в оценке качества жизни. Основы экономики природопользования. Маштабы экономических затрат на охрану окружающей среды. Экологический бизнес и рынок. Эколого-экономический ущерб здоровью населения. Законодательство в экологии. Обеспечение экологических принципов национального природопользования и охраны природы. Основные российские национальные акты (закон РФ об охране окружающей природной среды, закон об экологической экспертизе и др.). Гражданский и уголовный кодексы Российской Федерации об ответственности за нарушение правил охраны окружающей среды. Экологические преступления. Международное сотрудничество области экологии и охраны окружающей среды. «Римский клуб». Международные конференции, совещания, протоколы, в том числе ООН, об экологических проблемах, «Монреальский протокол». Конвенция о сохранении биологического разнообразия, Международные конференции, Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.), Международное соглашение о введении квот на выбросы углекислого газа при хозяйственной деятельности.</p>	<p>УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 ОПК-1 ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4</p>

4. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах)

Наименование раздела дисциплины	Контактная работа				Внеаудиторная (самостоятельная) работа, в том числе контроль	Итого часов	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
	всего	лекции	из них				
			индивидуальные занятия	практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная форма обучения (2 год обучения)							
Общая экология	9	-	9	-	42	51	С, БМ, СЗ, Пр.
Биосфера и антропогенное воздействие	9	-	9	-	42	51	С, БМ, СЗ, Пр.
Рациональное использование природных ресурсов	9	-	9	-	42	51	С
Основы экологического права и международное сотрудничество	9	-	9	-	42	51	С
<i>Реферат</i>	-	-	-	-	12	12	Р
<i>Экзамен (кандидатский экзамен)</i>	-	-	-	-	36	36	С
ИТОГО:	36		36		216	252	-
заочная форма обучения (3 год обучения)							
Общая экология	9	-	9	-	42	51	С, БМ, СЗ, Пр.
Биосфера и антропогенное воздействие	9	-	9	-	42	51	С, БМ, СЗ, Пр.
Рациональное использование природных ресурсов	9	-	9	-	42	51	С
Основы экологического права и международное сотрудничество	9	-	9	-	42	51	С
<i>Реферат</i>	-	-	-	-	12	12	Р
<i>Экзамен (кандидатский экзамен)</i>	-	-	-	-	36	36	С, СЗ
ИТОГО:	36		36		216	252	-

4.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

БМ	контроль работы с биологическим материалом	Пр.	оценка освоения практических навыков (умений, владений)
Р	оценка выполнения реферата	С	оценка по результатам собеседования (устный опрос)
		СЗ	оценка решения ситуационных задач

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Королев, В. А. Учебное пособие по экологии: (Экологическая безопасность) : [для студентов и аспирантов биол. и мед. специальностей] / В. А. Королев. - Курск : Унив. кн., 2016. - 133 с.: ил. - Библиогр.: с. 133. - (1 экз.)

Дополнительная литература

1. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Калыгин В.Г. ; Бондарь В.А., Дедеян Р.Я. - Москва : КолосС, 2013. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202210.html>
2. Королев, В. А. Учебно-методическое пособие по экологии: (Экологические риски) / В. А. Королев. - Курск : Унив. кн., 2016. - 207 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 186-207. - (1 экз.)
3. Передельский, Л.В. Экология: учеб. Л.В. Передельский, В.И. Коробкин, О.Е. Приходченко. – М.: Проспект, 2009. – 509 с.: Гриф УМО (1 экз.)
4. Алексеев, С.В. Экология человека : учеб. для мед. и педагог. работников общеобразоват. и лечеб.-профилактич. учреждений, санитар.-эпидемиолог. службы и органов социальной защиты / С. В. Алексеев, Ю. П. Пивоваров, О. И. Янушанец. - М.: Икар, 2002. - 770 с.: ил. - Библиогр.: Гриф УМО (20 экз.)

Периодические издания (журналы)

1. Биосфера
2. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины.
3. Курский научно-практический вестник "Человек и его здоровье".
4. Успехи современной биологии.
5. Здоровье населения и среда обитания.
6. Врач.

Электронное информационное обеспечение и профессиональные базы данных

1. Электронная библиотека КГМУ «Medicus» - http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» - <https://elibrary.ru/>
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <http://нэб.рф/>
4. Консультант плюс - https://kurskmed.com/department/library/page/Consultant_Plus
5. База данных международного индекса научного цитирования «WEB OF SCIENCE» - <http://www.webofscience.com/>
6. Полнотекстовой базе данных «Medline Complete» - <http://search.ebscohost.com/>
7. Федеральная электронная медицинская библиотека - <http://193.232.7.109/feml>
8. Полнотекстовая база данных «Polpred.com Обзор СМИ» - <http://polpred.com/>
9. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
10. Министерство здравоохранения Российской Федерации - <https://www.rosminzdrav.ru/>
11. Всемирная организация здравоохранения - <http://www.who.int/ru/>
12. Министерство образования и науки Российской Федерации - <https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/>
13. Электронный рубрикатор клинических рекомендаций МЗРФ - <http://cr.rosminzdrav.ru/#!/rubricator>

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2 Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3, 4 этаж, каб. №1	3 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированная мебель (учебная мебель, доска, кафедра, диван, тумбочки); технические средства обучения и демонстрационное оборудование (телевизор, экран); специализированное оборудование (микроскопы, бинокляры, лупы, ростомер); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.	4 1. Программа для создания тестов — Adit Testdesk, договор № 444 от 22.06.2010 2. Программа для организации дистанционного обучения — ISpring Suite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015 3. Пакет офисного ПО — Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010 4. Операционная система — Microsoft Win Pro 7, договор № 904 от 24.12.2010 5. Антивирус — Kaspersky Endpoint Security, договор № 832 от 15.10.2018
2	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3, 4 этаж, научные лаборатории (бокс)	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: специализированная мебель (учебная мебель); специализированное оборудование (микроскопы, бинокляры, лупы); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.	-
3	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3, 4 этаж, научные лаборатории	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: специализированная мебель (учебная мебель); технические средства обучения и демонстрационное оборудование (персональные компьютеры, принтеры, сканеры, мультимедийные проекторы, ноутбуки, МФУ), специализированное оборудование и набор реактивов для проведения научных экспериментов (пропанол (изопропиловый спирт), зонды для ПЦР — PV Rox — VHQ1, набор для генотипирования на основе матричной лазерной десорбционно-ионизационной время — пролетной масс-спектрометрии аппаратного комплекса геномного времяпролетного масс-спектрометра 96 луночного формата с возможностью получения количественной оценки по алелям, копияности гена и хромосомным aberrациям).	1. Пакет офисного ПО — Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010 2. Операционная система — Microsoft Win Pro 7, договор № 904 от 24.12.2010 3. Антивирус — Kaspersky Endpoint Security, договор № 832 от 15.10.2018

7. Оценочные средства

Примерная тематика рефератов

- Антропогенные факторы. Виды и формы воздействия человека на природу.
- Основные факторы деградации биосферы (развитие сельского хозяйства, промышленности, демографический взрыв).
- Вымирание, возникновение видов, видовое разнообразие.
- Регулирование численности популяций - основа рационального использования видов.
- Общая схема взаимоотношений человек - среда.
- Окружающая среда, качество среды, здоровье человека.
- Получение энергии - основная причина загрязнения среды.
- Загрязнение океана. Экологические последствия для человечества.
- Экологические последствия ядерной войны.
- Демографический взрыв. Демоэкологические перспективы: катастрофа или стабилизация?
- Основные пути миграции и накопления в биосфере радиоактивных изотопов и других веществ, опасных для человека.
- Показатели здоровья населения и факторы среды, влияющие на здоровье человека.
- Качество среды в экологии человека.
- Уровень комфортности территории и факторы, ее определяющие.
- Природные факторы среды, влияющие на здоровье человека.
- Этапы освоения новых территорий и составление санэкологического прогноза.
- Основные экологические характеристики городской среды.
- Экологическое районирование городов и рекреационных зон.
- Основные источники поступления вредных химических веществ в среду обитания человека.
- Применение пестицидов и воздействие их на здоровье человека.
- Радиационное загрязнение среды обитания человека.
- Пути оздоровления окружающей среды.
- Оздоровление эпидемиологической обстановки среды обитания человека.
- Загрязнение биосферы радионуклидами и последствия для человека.
- Патологии населения при загрязнении среды химическими, физическими и биологическими факторами:
- Экстремальные ситуации в природе и их разновидности.
- Автономное существование в природных условиях.
- Нарушение экологического равновесия в городе.
- Правовая охрана окружающей природной среды в Российской Федерации.
- Основные направления международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.
- Проблема утилизации бытовых отходов крупных городов: состояние и пути решения.
- Демографическая ситуация в Российской Федерации.
- Экологический бизнес и рынок.
- Основные положения законодательства РФ в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Вопросы для устной части экзамена

1. Экология как наука. Предмет и задачи экологии. Первое научное определение экологии (Э. Геккель, 1866). Место экологии в системе естественных наук.
2. Биосфера как специфическая оболочка Земли и арена жизни. Границы биосферы в литосфере, гидросфере и атмосфере.
3. Функциональные связи в биосфере. Биосфера как среда обитания человека.
4. Системность жизни: средообразующая роль живых организмов, разнообразие форм жизни на планете Земля, разнообразие форм превращения вещества и энергии.
5. Уровни организации живой материи: организм, популяция, сообщество, зональные экологические системы (биомы), биосфера.
6. Биогенный круговорот вещества и энергии. Биогеохимические функции разных групп организмов. Место человека в биосфере.
7. Факторы среды обитания организмов (экологические факторы): абиотические, биотические, антропогенные.
8. Температура, как экологический фактор: температурные пороги жизни, теплообмен. Влияние температуры на биологические ритмы растений и животных.
9. Температура, как экологический фактор: пойкилотермные и гомойотермные организмы. Термофилы и психрофилы.
10. Вода как экологический фактор. Вода как внутренняя среда организма. Физико-химические свойства воды как среды обитания растений и животных.
11. Минеральные соли как экологический фактор. Водно-солевой обмен организмов в водной среде и на суше.
12. Газовый состав современной атмосферы планеты Земля. Кислород как экологический фактор.
13. Газообмен в водной и воздушной среде. Основные адаптации растений и животных, связанные с дыханием.
14. Свет как экологический фактор. Спектральный состав солнечного излучения. Биологическое действие различных частей спектра солнечного излучения.
15. Влияние света на биологические ритмы. Физиологическая регуляция сезонных явлений.
16. Космическая роль зеленых растений. Контроль зеленых растений за газовым составом атмосферы. Озоновый экран. Парниковый эффект. Создание зелеными растениями первичной биологической продукции.
17. Фотосинтез как механизм преобразования кинетической энергии солнечного света в потенциальную энергию живого вещества (энергию химических связей).
18. Адаптации на уровне организмов. Лимитирующие факторы. Пределы толерантности. Диапазон значений основных физических и химических показателей (температура, влажность, pH, солевой состав и др.), в пределах которого возможен феномен жизни на планете Земля.
19. Экологическая ниша (по Дж. Хатчинсону) как многомерный аналог пределов толерантности. Значение взаимодействия факторов в их влиянии на организм.
20. Популяция как система. Популяционная структура вида.
21. Пространственная структура популяций. Пространственная дифференциация и функциональная интеграция видов растений и животных.
22. Поддержание пространственной структуры видов. Регуляция плотности населения.
23. Демографическая структура популяций. Динамика численности популяций и популяционные циклы.
24. Демографический потенциал. Демографические пирамиды как отражение демографического потенциала.
25. Экология сообществ. Сообщество (биоценоз) как система. Основные виды межпопуляционных связей в сообществах. Трофическая и пространственная структура сообщества.
26. Пищевая (трофическая) цепь. Сети питания. Поток вещества и энергии по трофической цепи. Основные функциональные группы организмов (трофические уровни) в экосистемах: продуценты, консументы, редуценты.

27. Экологическая ниша (по Ч. Элтону) как место вида в трофической структуре сообщества.
28. Межпопуляционные взаимодействия в сообществе. Хищничество и паразитизм. Конкуренция и мутуализм. Комменсализм и аменсализм.
29. Межпопуляционные взаимодействия в сообществе. Представление о консорциях. Трофические и трофические связи в консорциях.
30. Экосистема как функциональное единство сообщества и его среды обитания. Динамика экологических систем.
31. Экологическая сукцессия. Этапы экологической сукцессии (сериальные стадии). Первичные и вторичные экологические сукцессии.
32. Дисбаланс продукции и деструкции как причина первичной сукцессии. Климаксное (равновесное) сообщество. Нарушение хода сукцессии под влиянием антропогенного воздействия.
33. Зональные экологические системы. Факторы, определяющие природную зональность и высотную поясность экосистем. Основные характеристики зональных экологических систем.
34. Биосфера как экосистема самого высокого уровня.
35. Воздействие человека на биосферу. Демографический взрыв, время начала и основные причины. Демографический потенциал в развитых и развивающихся странах. Современная численность населения и прогноз динамики численности населения на ближайшие десятилетия.
36. Деятельность человека как экологический фактор. Прикладные аспекты экологии. Абсолютная зависимость человека от растений и животных, населяющих нашу планету. Фрагментация (расчленение) ареалов видов в результате расширения сельхозугодий, поселений и коммуникаций человека.
37. Загрязнение человеком воздушной, водной среды и почвы. Основные источники загрязнения.
38. Краткая история природопользования от раннего земледелия до наших дней как история воздействия человека на природную среду.
39. Экологизация общественного сознания. Природа как ценность. Антропоцентризм и эоцентризм. Экологическое образование, воспитание и культура. Развитие экологического образования в России.
40. Основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве. Деятельность Международного Союза охраны природы (МСОП), программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» в области разработки стратегии охраны живой природы и координации природоохранных мероприятий разных стран.

Банк профессионально-ориентированных ситуационных задач для экзамена

1. При очистке сточных вод рыбокомбинатов с извлечением вторичного продукта необходимо ориентироваться на технологическую схему, включающие различные способы. Составьте и опишите эту технологическую цепочку.
2. Одна из серьезных экологических проблем – это образование твердых бытовых отходов (ТБО). В городах и крупных поселках РФ каждый год образуется 140 млн м³ ТБО, т.е. почти по кубометру на каждого жителя. Какими способами, на Ваш взгляд, можно избавиться от отходов. Прокомментируйте каждый из предложенных способов.
3. Определить необходимую степень очистки сточных вод по содержанию растворенного кислорода, которые сбрасываются в водоток, при следующих условиях:
 - расход сточных вод q — 1,4 м³/с;
 - расход водотока Q = 38 м³/с;
 - коэффициент смешения сточных вод γ = 0,51;
 - содержание растворенного кислорода в воде водотока до места сброса сточных

вод Ов — 6,5 мг/л;

— БПКполн в водотоке до места сброса $L_{Вполн} = 2,0$ мг/л

— БПКполн в сточной водой, поступающей на очистную станцию $= 380$ мг/л .

4. Водный объект, куда производится сброс сточных вод, предназначен для коммунально-бытовых нужд населения, т. е., где допустимая концентрация растворенного кислорода в расчетном створе не должна быть менее 4 мг/л в любой период года.

Определить необходимую степень очистки сточных вод по БПКполн для водного объекта, который используется для культурно-бытовых нужд населения, при следующих условиях;

— расход сточных вод $q = 0,6$ м³/с

— расход водотока $Q = 20$ м³/с

— средняя скорость течения водотока $u_{ср} = 0,64$ м/с

— средняя глубина водотока $H = 1,2$ м;

— расстояние по фарватеру от места выпуска сточных вод до расчетного створа $L = 3,5$ км;

— константа скорости потребления кислорода водой водотока $k_B = 0,1$;

— константа скорости потребления кислорода сточной водой $k_{ст} = 0,16$;

— БПКполн воды водотока до места сброса сточных вод $L_B = 1,8$ мг/л;

— БПКполн неочищенных сточных вод $L_a = 400$ мг/л.

5. Извилистость водотока слабо выражена. Выпуск сточных вод после очистных сооружений производится через береговой выпуск. БПКполн Для данного вида водопользования $L_{ПДК} = 6$ мг/л. Определить необходимую степень очистки сточных вод.

6. В водоток с расходом $Q = 35$ м³/с после очистных сооружений сбрасываются очищенные сточные воды с расходом $q = 0,6$ м³/с. Концентрация взвешенных веществ сточной воде, поступающей на очистные сооружения, $C_{ст} = 250$ мг/л.

Участок водного объекта, куда сбрасываются сточные воды, относится ко второй категории рыбохозяйственного водопользования. Фоновая концентрация взвешенных веществ в воде водного объекта до места сброса $C_{ф} = 3$ мг/л. Коэффициент смешения для данного случая: $\gamma = 0,71$. Найти требуемую эффективность очистки.

7. В водной среде амплитуда значений температуры не превышает 50 оС, для нее характерны высокая плотность, содержание кислорода 1% от объема. Свет в чистых водах проникает до глубины 50-60 м, в сильно загрязненных – на несколько сантиметров.

Вопросы:

1. Назовите лимитирующие факторы водной среды.

2. Какие обитатели типичны для водной среды – гомойотермные или пойкилотермные, и почему?

3. Какова экологическая валентность водных обитателей к температурному фактору?

8. Для наземно-воздушной среды характерны низкая плотность воздуха, большие колебания температуры (годовые, амплитуда до 100 оС), высокая подвижность атмосферы, хорошая обеспеченность кислородом.

Вопросы:

1. Какова экологическая толерантность обитателей наземно-воздушной среды к температурному фактору?

2. Назовите основные пути адаптации организмов наземно-воздушной среды к температурному фактору и содержанию воды.

3. Приведите примеры неперiodических факторов, которые могут действовать на обитателей наземно-воздушной среды.

9. Для почвенной среды характерны небольшие колебания температуры, плотное сложение, наличие в порах свободной воды и воздуха, малое содержание кислорода, большее, чем в атмосферном воздухе.

Вопросы:

1. Назовите факторы почвенной среды, наиболее часто являющиеся лимитирующими.

2. Каковы пути адаптации растений к влажности, температуре, химическому составу почвы?

3. Какие обитатели типичны для почвенной среды – гомойотермные или пойкилотермные, и почему?

10. В северной лесной зоне Евразии через год после вырубок лесов на этой территории появились травы, через 10 лет – кустарники, вслед за которыми через 3-5 лет – поросли берез и осин. Последние отличаются быстрым ростом, высоким светолюбием, в результате чего через 50 лет на этой территории появились лиственные леса с прорастающими под их пологом елями. На протяжении последующих 50 лет преобладали смешанные леса, которые затем сменились еловыми.

Вопросы:

1. Как называется смена фитоценозов на протяжении 150-200 лет, описанная в ситуационной задаче?

2. Какой вид сукцессии (первичная или вторичная) имеет место в задаче?

3. Что такое виды-эдификаторы и виды-доминанты, приведите примеры?

11. В водной среде амплитуда значений температуры не превышает 50 °C, для нее характерны высокая плотность, содержание кислорода 1% от объема. Свет в чистых водах проникает до глубины 50-60 м, в сильно загрязненных – на несколько сантиметров.

Вопросы:

1. Какова экологическая валентность водных обитателей к температурному фактору?

2. Назовите основные пути адаптации водных организмов к высокой плотности воды и недостатку света.

3. Приведите примеры неперiodических факторов, которые могут действовать на водных обитателей.

12. Для наземно-воздушной среды характерны низкая плотность воздуха, большие колебания температуры (годовые, амплитуда до 100 °C), высокая подвижность атмосферы, хорошая обеспеченность кислородом.

Вопросы:

1. Назовите лимитирующие факторы наземно-воздушной среды.

2. Какие обитатели типичны для наземно-воздушной среды – гомойотермные или пойкилотермные, и почему?

3. Какова экологическая толерантность обитателей наземно-воздушной среды к температурному фактору?

13. Для почвенной среды характерны небольшие колебания температуры, плотное сложение, наличие в порах свободной воды и воздуха, малое содержание кислорода, большее, чем в атмосферном воздухе.

Вопросы:

1. Какие обитатели типичны для почвенной среды – гомойотермные или пойкилотермные, и почему?
2. Приведите примеры неперIODических факторов, которые могут действовать на растения и почвенную биоту.
3. Что такое растения-индикаторы, какую роль они играют в оценке состояния почвы?

14. В северной лесной зоне Евразии через год после вырубок лесов на этой территории появились травы, через 10 лет – кустарники, вслед за которыми через 3-5 лет – поросли берез и осин. Последние отличаются быстрым ростом, высоким светолuбием, в результате чего через 50 лет на этой территории появились лиственные леса с прорастающими под их пологом елями. На протяжении последующих 50 лет преобладали смешенные леса, которые затем сменились еловыми.

Вопросы:

1. Какой вид сукцессии (первичная или вторичная) имеет место в задаче?
2. Что такое виды-эдификаторы и виды-доминанты, приведите примеры?
3. Как называют экосистемы, которые завершают сукцессию?

15. Уровень кислотности отобранной пробы воды равен 5,6 (определено с помощью электродного иона-метра) укажите источник пробы: атмосферные осадки, море, река, озеро. Задача 10. Водородный показатель отобранной пробы воды равен 6,8 (определено с помощью электродного иона-метра) укажите источник пробы: атмосферные осадки, море, река, болото.

16. Если концентрация ионов водорода в пробе воды составляет $10^{-6,8}$, то чему равно значение pH- ?

17. Водородный показатель отобранной пробы воды равен 4,8 (определено с помощью электродного иона-метра) укажите источник пробы: атмосферные осадки, море, река, озеро.

18. Уровень кислотности отобранной пробы воды равен 3,9 (определено с помощью электродного иона-метра) укажите источник пробы: атмосферные осадки, море, река, озеро.

19. Водородный показатель отобранной пробы воды равен 9,3 (определено с помощью электродного иона-метра) укажите источник пробы: атмосферные осадки, море, река, болото.

20. Почему в искусственных экосистемах, особенно в агроценозах, численность вредителей сельскохозяйственных культур при массовых вспышках их размножения многократно превосходит их таковые в естественных сообществах?