

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра ботаники и микробиологии

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«24» мая 2022 г.

**Рабочая программа**  
**«Экологическое почвоведение»**

Направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)  
«Экология»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
от «15» апреля 2022 года, протокол № 10

Программа одобрена НМК  
факультета биологии и экологии  
протокол № 8 от «18» апреля 2022 года

Ярославль

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью курса является изучение взаимодействия почвы и живых организмов на разных уровнях: отдельных групп организмов, обитающих в ней, биогеоценотическом и планетарном уровне. Рассмотрение трансформации почвенных свойств человеком также входит в перечень изучаемых вопросов. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение основных экологических функций почвы;
- изучение особенностей почвы как среды обитания различных групп организмов (на примере фоновых почв);
- рассмотрение трансформации почвенных свойств в антропогенно-нарушенных почвах.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Курс «Экологическое почвоведение» является логическим продолжением дисциплины «Почвоведение» и основывается на знании почвоведения. Знания, полученные при изучении дисциплины, позволяют студентам уяснить роль почвы в биосфере и важность охраны почвенного покрова в системе рационального природопользования и потребуются при обучении в магистратуре по направлению «Экологический мониторинг».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Общекультурные компетенции</b>		
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> - приемы самоорганизации <b>Уметь:</b> - использовать самоконтроль и самооценку в ходе освоения курса; <b>Владеть навыками:</b> - получения информации из различных источников;
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		

ОПК-2	<p>владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии природопользования, методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, метода отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экологические функции почв в биогеоценозе и биосфере;</li> <li>- особенности почвы как среды обитания живых организмов;</li> <li>- характер изменчивости почвенных свойств в связи с воздействием природных факторов;</li> <li>- основные антропогенные изменения почвенных свойств и их последствия.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценить качественно и/или количественно почвенные свойства, определяющие условия жизни биоты;</li> <li>- оценить степень антропогенного вмешательства.</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отбора и обработки почвенных проб;</li> <li>- работы с тест-объектами, в том числе, и микроскопическими;</li> <li>- работы с химическими реактивами и приборами (рН-метр, спектрофотометр).</li> </ul>
ОПК-9	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникативных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику оформления учебной работы, включая правила оформления библиографических списков</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить информацию в библиотечных фондах ЯрГУ и различных электронных ресурсах</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформления реферативных студенческих работ</li> </ul>

ПК-8	Владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологии и природопользования	<b>Знать:</b> теоретические основы мониторинга почв; <b>Уметь:</b> разрабатывать рекомендации по снижению антропогенной нагрузки на почвы; <b>Владеть навыками:</b> выбора показателей нормирования загрязнения почвенного покрова.
------	---	---

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Тема 1. Экологическое почвоведение. Введение.	7	2			1		3	Опрос
2	Тема 2. Экологические функции почвы.	7	4		3	1		4	Самостоятельная работа № 1, отчет по лабораторной работе
3	Тема 3. Особенности почв как среды обитания живых организмов.	7	2		3	1		5	Заслушивание и обсуждение рефератов, отчет по лабораторной работе
4	Тема 4. Динамика почвенных свойств под воздействием природных факторов.	7	4		3	1		3	Самостоятельная работа №2, заслушивание и обсуждение рефератов, отчет по лабораторной работе
5	Тема 5. Антропогенные изменения почвенных свойств и их последствия.	7	4		6	1		6	Самостоятельная работа №3, заслушивание и обсуждение рефератов, отчет по лабораторным работам

6	Тема 6. Почвенный экологический мониторинг	7	2		3	2		3	Семинар
							0,3	4,7	Зачет
	<b>Всего</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>7</b>	<b>0,3</b>	<b>28,7</b>	

Содержание разделов дисциплины:

**1. Экологическое почвоведение. Введение.**

1.1. Экология и сопряженные с ней дисциплины. Экологические аспекты общего почвоведения. Предмет, цели и задачи экологического почвоведения.

1.2. Развитие почвенного покрова в древнейшие зоны и в фанерозое.

1.3. Развитие почвенного покрова в голоцене.

**2. Экологические функции почвы.**

2.1. Почва как биокосное тело и ее биогеоценотические функции (функции, связанные с физическими, химическими, физико-химическими свойствами почвы; целостные и информационные функции).

2.2. Глобальные (биосферные) функции. Почва и литосфера. Почва и гидросфера. Почва и атмосфера.

**3. Особенности почв как среды обитания живых организмов.**

3.1. Почва – трехфазная система. Микрозональность твердой фазы почвы, изменчивость состава локусов. Адгезивные свойства твердой фазы почвы. Влияние физических свойств твердой фазы на биоту.

3.2. Жидкая фаза почвы – почвенный раствор. Категории почвенной влаги и ее доступность для различных групп живых организмов. Основные почвенно-гидрологические константы.

3.3. Почвенный воздух. Состав почвенного воздуха, колебания его состава в разных почвах, влияние на различные группы организмов.

**4. Динамика почвенных свойств под воздействием природных факторов.**

4.1. Обратимые (циклические), необратимые (трендовые) и ложноциклические свойства почв. Факторы почвообразования как пример воздействия на почву и формирование различных по направленности почвенных свойств.

4.2. Динамика физических свойств почвы (гранулометрический состав, агрегированность, плотность) и ее связь с почвенной биотой.

4.3. Динамика химических свойств фоновых почв (химический состав, обменная способность, рН, Eh), влияние изменений химических свойств на живые организмы.

**5. Антропогенные изменения почвенных свойств и их последствия.**

5.1. Изменение физических свойств почвы в связи с техногенезом и рекреационной нагрузкой. Уплотнение, дезагрегация, изменение водно-физических свойств почв. Агроценозы, урбоэкосистемы.

5.2. Изменение химических свойств почв под влиянием хозяйственной деятельности человека. Основные типы загрязнителей почв: тяжелые металлы, пестициды, радионуклиды. Их источники и поведение в почве. Особенности химических свойств почв на урбанизированных территориях. Основные последствия химического загрязнения почв и меры борьбы с загрязнением.

**6. Почвенный экологический мониторинг**

6.1. Показатели, виды и объекты почвенного мониторинга.

6.2. Экологическое нормирование загрязненных почв.

6.3. Почвы г. Ярославля, особенности их формирования и изменения в связи с антропогенным воздействием.

## **5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Лабораторное занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- операционные системы семейства Microsoft Windows;
- программы Microsoft Office;
- программа Adobe Acrobat Reader;
- браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome.
- для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next").

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Волкова, И. Н., Экологическое почвоведение : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению Экология и природопользование / И. Н. Волкова; Яросл. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2013, 111с
2. Экологическое почвоведение: Лабораторные занятия для студентов-экологов (бакалавров): Метод. указания / Сост. И.Н. Волкова, Г.В. Кондакова; Яросл. гос. ун.-т – Ярославль, 2002. - 36 с.
3. Звягинцев, Д. Г., Биология почв : учебник для вузов / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. - 3-е изд., испр. и доп., М., МГУ, 2005, 445с.

### **б) дополнительная литература**

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М.: Логос, 2000.

### **в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ ([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)).
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://www.edu.ru> (раздел Учебно-методическая библиотека) или по прямой ссылке <http://window.edu.ru/library>).
3. «Электронная библиотека Юрайт» - [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru);
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)).
5. Научная библиотека ЯрГУ им. П.Г. Демидова (доступ к лицензионным современным библиографическим, реферативным и полнотекстовым профессиональным базам данных и информационным справочным системам: реферативные базы данных Web of Science, Scopus; научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; электронно-библиотечные системы IPRbooks, Юрайт, Проспект, издательства «ЛАНЬ»; базы данных Polpred.com, «Диссертации РГБ (авторефераты)», ProQuest Dissertations and Theses Global; электронные коллекции Springer; издательство Elsevier на платформе ScienceDirect; журналы Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS), Nature Publishing Group, Американского химического общества Core Package Web Edition (American Chemical Society – ACS) и др.) [http://www.lib.uniyar.ac.ru/content/resource/net\\_res.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/content/resource/net_res.php)

#### **8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся.

Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы.

Автор:

Доцент кафедры ботаники и микробиологии, к.б.н.

 И.Н. Волкова

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Экологическое почвоведение»  
Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы,  
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,  
характеризующих этапы формирования компетенций**

**1.1. Контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущей аттестации**

**Вопросы к опросу по теме 1 «Экологическое почвоведение. Введение»**

1. Взаимосвязь почвоведения с экологией.
2. Экологические аспекты общего почвоведения.
3. Предмет, цели и задачи экологического почвоведения.
4. Почвенный покров и геологическое прошлое Земли.
5. Развитие почвенного покрова в древнейшие эоны и в фанерозое.
6. Развитие почвенного покрова в голоцене.

**Задания для самостоятельной работы  
Самостоятельная работа 1**

**Тема 2. Экологические функции почвы**

1. Назвать авторов учения об экологических функциях почв и его основные разделы.
2. Раскрыть биоценоотические функции почв, связанные с ее физико-химическими свойствами.
3. Охарактеризовать биоценоотические функции почв, связанные с ее химическими свойствами.
4. Дать характеристику информационным функциям почв.
5. Дать характеристику целостным биоценоотическим функциям почв.
6. Раскрыть взаимодействие почвы и литосферы.
7. Раскрыть взаимодействие и взаимовлияние почвы и гидросферы.

**Самостоятельная работа 2**

**Тема 4. Динамика почвенных свойств под воздействием природных факторов**

1. Дать понятие о циклических и трендовых почвенных свойствах.
2. Охарактеризовать почвообразующие породы как фактор изменчивости почвенных свойств.
3. Раскрыть влияние климата на почвенные свойства.
4. Раскрыть влияние растительности и рельефа на почвенные свойства.
5. Рассказать о естественной динамике морфологических почвенных свойств: мощности, цвета, гранулометрического состава.
6. Рассказать о естественной динамике агрегированности и плотности почвенной массы.

**Самостоятельная работа 3**

**Тема 5. Антропогенные изменения почвенных свойств и их последствия**

1. Раскрыть основные причины изменения физических свойств почвы под влиянием их сельскохозяйственного использования и охарактеризовать последствия.
2. Раскрыть основные причины изменения физических свойств почвы под влиянием рекреационного воздействия и охарактеризовать последствия.



3. Рассказать об изменении химических свойств почвы под влиянием кислотных выпадений и охарактеризовать последствия.
4. Рассказать об изменении химических свойств почвы под влиянием выпадения тяжелых металлов, охарактеризовать последствия.
5. Рассказать об изменении свойств почвы под влиянием пестицидов, охарактеризовать последствия.
6. Какие свойства почвы изменяются под влиянием радионуклидов, охарактеризовать последствия.

### **Примерные темы рефератов по темам 3 – 5**

1. Анализ современных концепций антропогенного почвообразования.
2. Систематика антропогенных и антропогенно-измененных почв в современных отечественных классификационных системах.
3. Основные черты строения и особенности агрогенных почв.
4. Изменения в почвах и почвенном покрове при рубках леса.
5. Изменения свойств пахотных почв при зарастании их лесом.
6. Изменения в строении профиля дерново-подзолистых почв при смене видов землепользования.
7. Устойчивость черноземов к разным видам деградации.
8. Типы искусственных агрогенных почв.
9. Техногенные почвы – их распространение и свойства.
10. Почвы и особенности почвенного покрова техногенных ландшафтов.
11. Методы рекультивации техногенных почв.
12. Изменение свойств почв под влиянием нефтяного загрязнения.
13. Микробиологическая и ферментативная активность нефтезагрязненных почв.
14. Процессы самоочищения нефтезагрязненных почв и пути их интенсификации.
15. Рекультивация нефтезагрязненных почв с помощью бактериальных препаратов и удобрений.
16. Углеводороды в природных почвах.
17. Трансформация почвенного покрова на газоносных территориях.
18. Особенности почвообразования в условиях города.
19. Специфические особенности городских почв.
20. Разнообразие почв и почвоподобных тел в городских экосистемах.
21. Особенности почв г. Ярославля.

### **Вопросы к семинару по теме 6 «Почвенный экологический мониторинг»**

1. Почвенный экологический мониторинг: определение, виды, показатели, объекты.
2. Принципы выбора тестовых участков при контроле загрязнения почв.
3. Экологическое нормирование качества загрязненных почв, подходы к нормированию и показатели нормирования.
4. Биохимические и педохимические показатели состояния почв.
5. Принципы классификации антропогенно-измененных и антропогенных почв.
6. Особенности формирования и свойства городских почв.
7. Почвы г. Ярославля – черты общие и особенные, особенности размещения жилых и промышленных объектов, специфика загрязнения почв.
8. Уровни и виды охраны почв. Красная книга почв.
9. Рекультивация почв при разных типах нарушения (горные выработки, нефте- и газодобыча).

## 1.2 Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету по экологическому почвоведению

1. Предмет и задачи экологического почвоведения.
2. История возникновения почвенного покрова Земли.
3. Учение об экологических функциях почв – глобальных и биоценологических.
4. Глобальные экологические функции почв. Почва и литосфера.
5. Почва и гидросфера.
6. Почва и атмосфера.
7. Биоценологические функции почв, связанные с ее физико - химическими свойствами.
8. Биоценологические функции почв, связанные с ее физическими свойствами.
9. Биоценологические функции почв, связанные с ее химическими свойствами.
10. Информационные функции почв.
11. Целостные биоценологические функции почв.
12. Циклические и трендовые изменения почвенных свойств. Почвообразующие породы как фактор изменчивости почвенных свойств.
13. Сезонные изменения климата как пример циклических явлений и их влияние на почвенные свойства.
14. Влияние растительности и рельефа на почвенные свойства.
15. Естественная динамика морфологических почвенных свойств: мощности, цвета, гранулометрического состава, агрегированности, плотности.
16. Изменение физических свойств почвы (хим. состава, агрегированности и плотности) под влиянием естественных факторов и деятельности человека; влияние их динамики на почвенную биоту.
17. Основные водные свойства почв.
18. Доступность почвенной влаги для растений.
19. Доступность почвенной влаги для микроорганизмов и водорослей.
20. Естественная динамика химических свойств почв: химического состава, поглотительной способности, pH, Eh.
21. Подходы к оценке почвообразования с участием человека.
22. Изменение химических свойств почвы под влиянием хозяйственной деятельности человека (кислотные выпадения, тяжелые металлы, пестициды, радионуклиды).
23. Типы почвенно-геохимических барьеров. Поведение тяжелых металлов на различных почвенно-геохимических барьерах.
24. Почвенный экологический мониторинг: определение, виды, показатели, объекты.
25. Биохимические и педохимические показатели состояния почв.
26. Принципы классификации антропогенно-измененных и антропогенных почв.
27. Особенности формирования и свойства городских почв.
28. Почвы г. Ярославля – черты общие и особенные.
29. Уровни и виды охраны почв. Красная книга почв.
30. Рекультивация почв при разных типах нарушения (горные выработки, нефте- и газодобыча).

### 1.3 Описание процедуры выставления оценки.

#### **Правила выставления оценки по результатам опроса:**

- *Отлично* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа рассказа (лекции) преподавателя, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

- *Хорошо* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме рассказа (лекции) преподавателя с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

- *Удовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

- *Неудовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы, или обучающийся отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

### **Правила выставления оценки за самостоятельную работу:**

- *Отлично* выставляется, если обучающийся имеет глубокие знания учебного материала по теме, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы, демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме.

- *Хорошо* выставляется, если обучающийся показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Обучающийся демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме, допуская незначительные неточности.

- *Удовлетворительно* выставляется, если обучающийся в целом освоил материал, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы, обучающийся затрудняется с правильным ответом, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя.

- *Неудовлетворительно* выставляется обучающемуся, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала.

### **Правила выставления оценок за реферат:**

- *Отлично* выставляется, если реферат оформлен с учётом всех требований, подготовлен кратко, научно, логично, в дискуссии по реферату обучающийся может ответить на все вопросы оппонентов.

- *Хорошо* выставляется, если реферат оформлен с учётом всех требований, имеются замечания по подготовке доклада к реферату, в дискуссии по реферату обучающийся ответил на часть вопросов оппонентов.

- *Удовлетворительно* выставляется, если реферат оформлен с замечаниями по требованиям, имеются замечания по подготовке доклада к реферату, в дискуссии по реферату обучающийся не ответил на вопросы оппонентов.

- *Неудовлетворительно* выставляется, если реферат оформлен с замечаниями по требованиям, имеются замечания по подготовке доклада к реферату, либо доклад отсутствует, в дискуссии по реферату обучающийся не ответил на вопросы оппонентов, либо отказался участвовать в дискуссии, реферат отсутствует.

### **Правила выставления оценки за семинар**

- *Отлично* выставляется обучающемуся, сформулировавшему полный и правильный ответ на вопросы семинара, логично структурировавшему и изложившему материал. При этом обучающийся должен показать знание специальной литературы. Для получения отличной оценки необходимо продемонстрировать умение обозначить проблемные

вопросы в соответствующей области изучаемой дисциплины, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы.

- *Хорошо* выставляется обучающемуся, который дал полный правильный ответ на вопросы семинара с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться обучающемуся, недостаточно чётко и полно ответившему на уточняющие и дополнительные вопросы.

- *Удовлетворительно* выставляется обучающемуся, показавшему неполные знания, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопросы семинара, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из заданий ошибки не должны иметь принципиального характера. Обучающийся, ответ которого оценивается «удовлетворительно», должен опираться в своем ответе на учебную литературу.

- *Неудовлетворительно* выставляется обучающемуся, если он не дал ответа по вопросам семинара; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется обучающемуся, отказавшемуся отвечать на вопросы семинара.

#### **Правила выставления оценки за отчет по лабораторной работе:**

- *Зачтено* ставится, если студент полностью отразил в лабораторном журнале тему лабораторного занятия, название задачи, материалы, ход исследования, полученные им лично результаты, обобщенную таблицу с результатами всей подгруппы и сделал вывод в соответствии с поставленной задачей.

- *Не зачтено* выставляется, если студент не оформил лабораторное занятие в соответствии с требованиями или отчет нечитабелен и/или не представил отчет.

#### **Правила выставления оценки на зачете:**

Устный ответ студента на зачете оценивается по 2-х балльной системе.

Отметка «зачтено» ставится, если:

- знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы к зачету, так и на дополнительные;

- студент свободно владеет научной терминологией;

- ответ студента структурирован, содержит анализ существующих теорий, научных школ, направлений и их авторов;

- ответ студента логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную для решения;

- ответ студента характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок;

- ответ студента иллюстрируется примерами, в том числе из собственной научно-исследовательской деятельности;

- студент демонстрирует умение аргументировано вести диалог и научную дискуссию;

- студент демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.

Отметка «не зачтено» ставится, если:

- ответ студента обнаружил незнание или непонимание сущностной части дисциплины;

- содержание вопросов не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно;
- на большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов;
- студент не демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.

## **2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

### **2.1 Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание**

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

**Пороговый уровень** - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

**Продвинутый уровень** - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

**Высокий уровень** - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

**2.2 Перечень компетенций, этапы их формирования,  
описание показателей и критериев оценивания компетенций  
на различных этапах их формирования**

Код компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (№ темы (раздела))	Показатели оценивания	Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
				Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
<b>Общекультурные компетенции</b>						
ОК-7	Задания для самостоятельной работы, реферативные сообщения, семинар, зачет	1 - 6	<p><b>Знать:</b> - приемы самоорганизации</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать самоконтроль и самооценку при освоении курса;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> - получения информации из различных источников.</p>	<p>1. Знать основные приемы самоорганизации;</p> <p>2. Уметь использовать самоконтроль и самооценку при освоении курса;</p> <p>3. Владеть навыками получения информации из различных источников.</p>	<p>1. Знать приемы самоорганизации и использовать их при обучении</p> <p>2. Уметь результативно использовать самоконтроль и самооценку при освоении курса;</p> <p>3. Владеть навыками и алгоритмами получения информации из различных источников.</p>	<p>1. Знать приемы самоорганизации и творчески использовать их при обучении</p> <p>2. Уметь результативно использовать самоконтроль и самооценку, демонстрируя успешность при освоении курса;</p> <p>3. В совершенстве владеть навыками и алгоритмами получения информации из различных источников на русском и иностранных языках.</p>

Общепрофессиональные компетенции						
ОПК-2	Выполнение самостоятельных работ 1-4, опрос, реферативные сообщения, семинар, отчеты по лабораторным работам зачет	1 – 6	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экологические функции почв в биогеоценозе и биосфере;</li> <li>- особенности почвы как среды обитания живых организмов;</li> <li>- характер изменчивости почвенных свойств в связи с воздействием природных факторов</li> <li>- основные антропогенные изменения почвенных свойств и их последствия.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценить качественно и/или количественно почвенные свойства, определяющие условия жизни биоты;</li> <li>- оценить степень антропогенного вмешательства</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p>	<p>Знать экологические функции почв в биогеоценозе и биосфере; особенности почвы как среды обитания живых организмов; иметь представление о характере изменчивости почвенных свойств в связи с воздействием природных факторов и основных антропогенных изменениях почвенных свойств и их последствиях.</p> <p>Уметь проводить качественную и/или количественную оценку почвенных свойств, определяющих условия жизни биоты; оценить степень антропогенного вмешательства;</p> <p>Владеть базовыми навыками отбора и</p>	<p>Знать все экологические функции почв в биогеоценозе и биосфере; в подробностях особенности почвы как среды обитания живых организмов; о характере изменчивости почвенных свойств в связи с воздействием природных факторов; об основных антропогенных изменениях почвенных свойств и их последствиях.</p> <p>Уметь проводить качественную и/или количественную оценку почвенных свойств, определяющих условия жизни биоты; профессионально оценить степень антропогенного вмешательства;</p> <p>Владеть навыками отбора и обработки почвенных</p>	<p>Знать в подробностях все экологические функции почв в биогеоценозе и биосфере; детально особенности почвы как среды обитания живых организмов; о характере изменчивости почвенных свойств в связи с воздействием природных факторов и уметь выстраивать логические взаимосвязности; об основных антропогенных изменениях почвенных свойств и прогнозировать их последствия.</p> <p>Уметь творчески проводить качественную и/или количественную оценку почвенных свойств, определяющих условия жизни биоты, самостоятельно выбирая методы оценки и учитывая специфику исследуемых почв; профессионально оценить степень антропогенного вмешательства и правильно выстроить логическую аргументацию;</p> <p>Владеть навыками отбора и обработки почвенных проб по</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- отбора и обработки почвенных проб;</li> <li>- работы с тест-объектами, в том числе, и микроскопическими;</li> <li>- работы с приборами и химическими реактивами.</li> </ul>	<p>обработки почвенных проб, работы с тест-объектами, в том числе, и микроскопическими и некоторыми приборами и химическими реактивами.</p>	<p>проб по ГОСТ; профессионально навыками работы с тест-объектами, в том числе, и микроскопическими; навыками работы с приборами и химическими реактивами.</p>	<p>ГОСТ; профессионально навыками работы с тест-объектами любого уровня, творчески выбирая их в зависимости от задач исследования; хорошо сформированными навыками работы с приборами и химическими реактивами.</p>
ОПК-9	Написание и оформление реферата	3 - 5	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику оформления учебной работы, включая правила оформления библиографических списков</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить информацию в библиотечных фондах ЯрГУ и других библиотек, различных электронных ресурсах</li> </ul> <p><b>Владеть</b> навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформления студенческих реферативных работ</li> </ul>	<p>Знать методику оформления учебной работы, включая правила оформления библиографических списков.</p> <p>Уметь находить информацию в библиотечных фондах ЯрГУ и других библиотек, различных электронных ресурсах.</p> <p>Владеть навыками оформления студенческих реферативных работ</p>	<p>Полностью знать методику оформления учебной работы, включая правила оформления библиографических списков</p> <p>Уметь быстро находить информацию в библиотечных фондах ЯрГУ и других библиотек, и использовать различные электронные ресурсы.</p> <p>Владеть сформированными навыками оформления студенческих реферативных работ.</p>	<p>Безошибочно знать методику оформления учебной работы, включая правила оформления библиографических списков;</p> <p>Уметь быстро находить информацию в библиотечных фондах ЯрГУ и других библиотек, творчески использовать различные электронные ресурсы.</p> <p>Владеть сформированными навыками оформления студенческих реферативных работ.</p>



						работ.
<b>Профессиональные компетенции</b>						
ПК-8	Семинар, написание реферата, зачет	3 - 6	<p><b>Знать:</b> теоретические основы мониторинга почв;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать рекомендации по снижению антропогенной нагрузки на почвы;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> выбора показателей нормирования загрязнения почвенного покрова.</p>	<p>Знать виды, показатели, объекты почвенного экологического мониторинга;</p> <p>Уметь проводить выбор тестовых участков при контроле состояния загрязнения почв; разрабатывать рекомендации по снижению антропогенной нагрузки на почвы;</p> <p>Владеть навыками выбора показателей нормирования загрязнения почвенного покрова.</p>	<p>Знать виды, объекты и показатели почвенного экологического мониторинга; связь показателей с видом деградации почв;</p> <p>Уметь профессионально проводить выбор тестовых участков при контроле состояния загрязнения почв; разрабатывать рекомендации по снижению антропогенной нагрузки на почвы на основании анализа ситуации.</p> <p>Владеть навыками выбора показателей нормирования загрязнения почвенного покрова опираясь на экоцентрический подход.</p>	<p>Знать виды, объекты и показатели почвенного экологического мониторинга; связь показателей с видом деградации почв; творчески выбирать показатели мониторинга.</p> <p>Уметь профессионально и творчески проводить выбор тестовых участков при контроле состояния загрязнения почв; разрабатывать рекомендации по снижению антропогенной нагрузки на почвы на основании тщательного анализа ситуации.</p> <p>Владеть навыками взвешенного и творческого выбора показателей нормирования загрязнения почвенного покрова опираясь на экоцентрический подход.</p>

### **3. Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций»

#### **3.1 Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций**

**Пороговый уровень** (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**Продвинутый уровень** (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**Высокий уровень** (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;

- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### 3.2 Описание процедуры выставления оценки

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка. Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров, оценка может выставляться не только по окончании ее освоения, но и в промежуточных семестрах. Вид оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «незачтено») определяется рабочей программой дисциплины в соответствии с учебным планом.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Примерные задания для оценки сформированности компетенций

#### ОК-7

1. Какой из приемов НЕ имеет отношения к научной организации умственного труда:
  - А) систематическая работа
  - Б) ожидание благоприятного настроения
  - В) сосредоточение мысли на работе
  - Г) стремление выработать интерес даже к неинтересной, но нужной работе
2. Какой из информационных источников не может быть использован в качестве ссылки в научной работе:
  - А) сайт в сети Интернет, имеющий авторство
  - Б) монография
  - В) устное сообщение
  - Г) статья в научном журнале
3. В каком разделе реферата обсуждается его цель:
  - А) введение
  - Б) основная часть
  - В) заключение
  - Г) список литературы

## ОПК-2

1. Какую из экологических функции выполняет почва на уровне биогеоценозов:
  - А) почва - источник вещества для образования минералов и пород
  - Б) почва регулирует речной сток
  - В) сорбция почвой тонкодисперсного вещества и микроорганизмов
  - Г) почва регулирует газовый режим и состав атмосферы
2. Изменения каких свойств почвы отмечается при ее загрязнении нефтью:
  - А) физических
  - Б) химических
  - В) биологических
  - Г) всех перечисленных
3. Назовите, какие из почвенных свойств будут способствовать закреплению тяжелых металлов в почвенном профиле:
  - А) тяжелосуглинистый механический состав
  - Б) низкое содержание гумуса
  - В) супесчаный механический состав
  - Г) высокое содержание гумуса

## ОПК-9

1. Какой раздел НЕ имеет отношения к структуре презентации:
  - А) Титул
  - Б) План презентации
  - В) Заголовок раздела и краткая информация по содержанию раздела
  - Г) Детальное пошаговое изложение аргументации тезисов, вынесенных на обсуждение
  - Д) Резюме или выводы
  - Е) Благодарности и контактная информация.
2. Какое оптимальное количество информационных блоков должно присутствовать на слайде презентации:
  - А) 2-3
  - Б) 4-5
  - В) >5
3. Список каких литературных источников должен содержать реферат:
  - А) использованных в ходе составления реферата
  - Б) всех, существующих по теме реферата
  - В) использованных в ходе составления реферата и приводимых их авторами в качестве ссылок

## ПК-8

1. В каком случае точки пробоотбора при почвенном экологическом мониторинге следует располагать в аккумулятивном и элювиальном типах ландшафта:
  - А) на плоских равнинах с замедленным водообменом, слабым эрозионным расчленением
  - Б) на ландшафте с чередованием плоских поверхностей со склонами
2. Какие из перечисленных показателей почвенного мониторинга относятся к долгосрочным:
  - А) биологические тесты, ферментативная активность
  - Б) влажность, кислотность, дыхание почвы
  - В) мощность гумусового горизонта, запасы гумуса, структура почвы.
3. Какой из показателей нормирования качества почв определяется на основе полуплетальной дозы:
  - А) ПДК
  - Б) ОДК

В) общий санитарный показатель

Критерии оценки сформированности компетенций:

Оценка сформированности компетенции определяется по следующим правилам:

- «отлично» выставляется при количестве правильных ответов от 80 до 100%;
- «хорошо» выставляется при количестве правильных ответов от 60 до 79%;
- «удовлетворительно» выставляется при количестве правильных ответов от 40 до 59%;
- «неудовлетворительно» выставляется при количестве правильных ответов 39% и менее.

## **Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Экологическое почвоведение»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Экологическое почвоведение» являются лекции и лабораторные занятия. На лабораторных занятиях происходит закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным практическим задачам, совершенствуются навыки исследования почвенного покрова с целью анализа физических, химических и биологических свойств почв, нарушенных деятельностью человека и фоновых.

При изучении дисциплины рекомендуется регулярное посещение лекций и лабораторных занятий, работа над индивидуальной темой, изучаемой по литературным источникам и представляемой в виде реферативного сообщения на одном из занятий.

В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагаются вопросы, ответы на которые помогут логически выстроить изученный материал и подготовиться к лабораторному занятию.

Для успешного освоения курса требуется:

- присутствие на лекциях и изучение текста лекционного курса;
- выполнение лабораторных работ в соответствии с рабочей программой;
- правильное оформление лабораторных работ с анализом проведенных экспериментов и выводами;
- чтение научной периодической литературы по экологическим проблемам почвоведения для написания рефератов (список литературы и сайтов для работы над рефератами приведен далее).

В организации лабораторного практикума к курсу «Экологическое почвоведение» используется метод работы в малых группах. Перед подгруппой студентов ставится учебно-исследовательская задача, решаемая коллективными усилиями. Это может быть, например, анализ плотности почв, биологической активности почв с разным типом хозяйственного использования и различной антропогенной нагрузкой; оценка токсичности почв с использованием различных тест-объектов и т.п. (примерный перечень исследовательских задач приведен в методических указаниях к лабораторному практикуму по экологическому почвоведению). Подгруппа разбивается на 3-4 рабочих группы студентов, каждая из которых выполняет свою часть исследования. По завершении эксперимента результаты всех рабочих групп обнародуются, сводятся в единую таблицу и анализируются всей студенческой группой. Итогом работы являются совместные выводы, сформулированные по результатам учебного исследования. Работа в малых группах требует от студентов ответственности за полученный результат, подбора правильного подхода к исследовательской задаче, а также вырабатывает умение работать в коллективе.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

Для самостоятельной работы особенно рекомендуется использовать следующие источники:

1. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы: Функционально-экологический подход. – М.: Наука, МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000. – 185 с.
2. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. М., Изд-во МГУ, 1993. – 184 с.
3. Колбовский Е.Ю., Морозова В.В. Ландшафтное планирование и формирование сетей охраняемых природных территорий. Москва – Ярославль: Институт географии РАН, Изд-во ЯГПУ, 2001. - 152 с.

4. Розанов Б.Г. Морфология почв: Учебник для вузов/ Б.Г. Розанов Министерство образ. РФ по классическому университетскому образов.; МГУ.-М:Академический проект, 2004. – 431 с.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

**1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»** ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)) - электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной и художественной литературе ведущих издательств (\*регистрация в электронной библиотеке – только в сети университета). После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet.).

**1. Личный кабинет** ([http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_login.php](http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php)) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

**2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ** ([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)) содержит более 2500 полных текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, **либо по логину/паролю.**

#### **Интернет-ресурсы по почвоведению:**

<http://soil.msu.ru> – сайт факультета почвоведения МГУ им. М.В.Ломоносова – крупнейшего в России учебного и научного центра по почвоведению.

[www.soil-museum.ru](http://www.soil-museum.ru) – официальный сайт Центрального музея почвоведения им. В.В. Докучаева в Санкт-Петербурге

<http://www.soil-science.ru> – сайт о почвоведении от В.В. Докучаева до современности.

<http://www.ecosystema.ru/08nature/soil> – раздел сайта «Экосистема» о почвах России, приводится их описание и особенности полевых исследований.

<http://geoman.ru/books/item/f00/s00/z0000034/st000.shtml> - электронная версия книги Л.О. Карпачевского «Зеркало ландшафта».

<http://mir-map.ru/440150.html> – почвенная карта России в электронном виде.

1. ГОСТ 17.4.2.01-81. Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния.
2. ГОСТ 5681-84. Полевые исследования почвы. Порядок и способы определения работ. Основные требования к результатам.