



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Биолого-почвенный факультет  
**Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биолого-почвенного факультета  
А.Н.Матвеев

« 20 » \_\_\_\_\_ 20 24 г.



**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.01.02 «УСТОЙЧИВОСТЬ ПОЧВ К ТЕХНОГЕННЫМ НАГРУЗКАМ»**

Направление подготовки: 06.04.02 «Почвоведение»

Направленность (профиль) подготовки: Земельный кадастр и экспертиза почв

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Протокол № 7 от «20» мая 2024 г.

Председатель А.Н.Матвеев А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8

От «16» апреля 2024 г.

Зав. кафедрой О.Г.Лопатовская О.Г.Лопатовская

Иркутск 2024

## Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины .....	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины .....	3
IV. Содержание и структура дисциплины .....	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	6
4.3 Содержание учебного материала .....	7
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	7
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов .....	9
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	9
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	9
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	10
а) перечень литературы .....	10
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	11
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	11
6.2. Программное обеспечение .....	11
6.3. Технические и электронные средства обучения .....	12
VII. Образовательные технологии .....	12
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации .....	13

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель курса** – формирование представления о закономерностях формирования устойчивости почв к техногенным нагрузкам, о геохимии и биогеохимии ландшафтов, об антропогенном изменении параметров и состоянии почв, их устойчивости в процессе антропогенного использования, в том числе техногенного воздействия.

**Задачи курса:** знакомство с показателями и методами изучения устойчивости почв к техногенным нагрузкам; ознакомление с гео- и биогеохимией ландшафтов; анализ понятия устойчивости как одной из фундаментальных проблем современного естествознания; знакомство с понятийным аппаратом теории устойчивости, типами, факторами и механизмами устойчивости; ознакомление с методами оценки устойчивости почв к антропогенным воздействиям: сельскохозяйственного и техногенного.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Устойчивость почв к техногенным нагрузкам» относится к блоку 1 «Дисциплины» части, формируемой участниками образовательных отношений по учебному плану направлению подготовки 06.04.02 «Почвоведение» программа «Земельный кадастр и экспертиза почв», изучается в 1 семестре.

Базируется на знаниях, умениях, навыках, полученных студентами при изучении дисциплин бакалавриата направления подготовки 06.03.02 «Почвоведение» профиль: Управление земельными ресурсами.

Знания, умения и навыки, полученные при прохождении дисциплины, будут использованы в процессе освоения следующих дисциплин: «Восстановление деградированных земель», «Государственный мониторинг земель», «Экологическое нормирование, паспортизация и сертификация почв», «Рациональное землепользование и плодородие почв», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Геохимия ландшафтов», «Приемы и методы научного исследования».

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.04.02 «Почвоведение» программа «Земельный кадастр и экспертиза почв»:

ПК-1: Способен организовывать и проводить агрохимический и агроэкологический мониторинг, различные виды почвенных исследований, осуществлять оценку и экспертизу почв, учет и контроль земель;

ПК-2: Способен организовывать и проводить исследования в области экологического состояния почв, управления плодородием почв и земель; выполнять анализ и обработку результатов исследований, составлять отчеты.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способен организовывать и проводить агрохимический и агроэкологический мониторинг,	ИДК ПК 1.1 Обладать знаниями для организации и проведения агроэкологической оценки земель, государственного	<b>Знать:</b> проблемы, типы, факторы и механизмы устойчивости как одну из фундаментальных проблем современного естествознания. <b>Уметь:</b> устанавливать типы, факторы, механизмы и критерии устойчивости. <b>Владеть:</b> типами устойчивости

<p>различные виды почвенных исследований, осуществлять оценку и экспертизу почв, учет и контроль земель;</p>	<p>мониторинга, ОВОС, выявлять устойчивость почв к техногенным нагрузкам; обосновывать выбор методик исследований; понимать принципы паспортизации и сертификации почв.</p>	<p>(геохимическая, биологическая, физическая, устойчивость поверхности в области распространения многолетнемерзлых пород).</p>
	<p><i>ИДК ПК 1.2</i>          Осуществлять государственный и земельный контроль, оценку объектов недвижимости, проводить кадастровый учет, лесоводственную оценку почв; использовать принципы экологической стандартизации и сертификации почв</p>	<p><b>Знать:</b> принципы экологической стандартизации и сертификации почв при определении устойчивости почв при техногенных нагрузках.  <b>Уметь:</b> выявлять изменение состояния почв при антропогенном воздействии.  <b>Владеть:</b> методами анализа и оценки экологического состояния загрязненных почв и земель и прогноза его изменения.</p>
	<p><i>ИДК ПК 1.3</i>          Способен выявлять особенности геохимии ландшафтов, проводить морфогенетический анализ почв и отложений на основе общепринятых почвенных и междисциплинарных методов исследования.</p>	<p><b>Знать:</b> общую теорию гео- и биогеохимии ландшафтов, морфогенетический анализ и биогеохимические принципы на основе общепринятых почвенных и междисциплинарных методов исследования.  <b>Уметь:</b> проводить подбор контролируемых информативных показателей устойчивости почв к техногенным нагрузкам.  <b>Владеть:</b> понятийным аппаратом по проблеме устойчивости: экосистемы, геосистемы, почвы.</p>
<p><i>ПК-2</i>          Способен организовывать и проводить исследования в области экологического состояния почв, управления плодородием почв и земель; выполнять анализ и обработку результатов исследований, составлять отчеты.</p>	<p><i>ИДК ПК 2.1</i>          Оценивает и проводит учет почв и земель естественных экосистем и агроландшафтов, анализирует антропогенное воздействие на окружающую среду; обосновывает необходимые мелиоративные и другие мероприятия по восстановлению деградированных земель.</p> <p><i>ИДК ПК 2.2</i></p>	<p><b>Знать:</b> критерии устойчивости, их количественную оценку.  <b>Уметь:</b> определять устойчивость почв к техногенным нагрузкам по показателям.  <b>Владеть:</b> факторами и механизмами устойчивости; критериями устойчивости, их количественной оценки.</p> <p><b>Знать:</b> показатели и методы определения</p>

	<p>Обосновывает выбор методов исследования, применяет методы математического моделирования для прогнозирования плодородия почв. Владеет нормативно-методической базой для исследований почв.</p>	<p>устойчивости почв к техногенным нагрузкам,  <b>Уметь:</b> устанавливать преимущества и недостатки системы показателей, характеризующих устойчивости почв к техногенным нагрузкам на современном этапе развития почвоведения.  <b>Владеть:</b> методами изучения устойчивости почв к техногенным нагрузкам.</p>
--	--	---

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часов.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 24 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа		
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	<b>Раздел 1. Типы и критерии устойчивости почв</b>	1								
2	Тема 1. Проблема устойчивости как одна из фундаментальных проблем современного естествознания.	1	7	-	2	2	-	3	Тестирование, рефераты, доклады презентации, КСР	
3	Тема 2. Типы устойчивости (геохимическая, биологическая, физическая, устойчивость поверхности в области распространения многолетнемерзлых пород).	1	7	-	2	2	-	3	Тестирование, рефераты, доклады, презентации, КСР	
4	Тема 3. Устойчивость основных зональных типов почв к различным видам антропогенных воздействий.	1	7	-	2	2	-	3	Тестирование, рефераты, доклады, презентации, КСР	
5	<b>Раздел 2. Критерии, методы и индикаторы оценки устойчивости к внешним воздействиям</b>	1								
6	Тема 4. Критерий оценки устойчивости почв к антропогенному воздействию.	1	7	-	2	2	-	3	Тестирование, рефераты, доклады, презентации, КСР	
7	Тема 5. Гумусообразование как критерий оценки устойчивости почв к техногенному загрязнению.	1	7	-	2	2	-	3	Тестирование, рефераты, доклады, презентации, КСР	

<b>8</b>	Тема 6. Продукты органо-минерального взаимодействия как критерий устойчивости почв к деградации.	1	<b>7</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>	Тестирование, рефераты, доклады, презентации, КСР
<b>9</b>	Тема 7. Соотношение относительно трудно разлагаемых (стабильных) и легко разлагаемых (лабильных) форм органических соединений как критерий устойчивости почв к естественным и антропогенным воздействиям.	1	<b>6</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	Тестирование, рефераты, доклады, презентации, КСР
<b>10</b>	Тема 8. Групповой состав и динамика гумусовых веществ как критерий устойчивости почв к антропогенному воздействию.	1	<b>6</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	Тестирование, рефераты, доклады, презентации, КСР
<b>11</b>	Тема 9. Критерии оценки и структурные параметры трансформации гумусовых веществ почв агроландшафтов.	1	<b>6</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	Тестирование, рефераты, доклады, презентации, КСР
	Итого		<b>60</b>		<b>18</b>	<b>18</b>		<b>24</b>	

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Типы и критерии устойчивости почв</b>					
<b>1</b>	Тема 1. Проблема устойчивости как одна из фундаментальных проблем современного естествознания.	Подготовка к тестированию, написание реферата и составление презентации с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	1-2 неделя	<b>3</b>	Тестирование, рефераты, КСР	См. п. V
<b>1</b>	Тема 2. Типы устойчивости (геохимическая, биологическая, физическая, устойчивость поверхности в области распространения многолетнемерзлых пород).	Подготовка к тестированию, написание реферата и составление презентации с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	3-4 неделя	<b>3</b>	Тестирование, рефераты, КСР	См. п. V
<b>1</b>	Тема 3. Устойчивость основных зональных типов почв к различным видам антропогенных воздействий.	Подготовка к тестированию, написание реферата и составление презентации с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	5-6 неделя	<b>3</b>	Тестирование, рефераты, КСР	См. п. V
<b>1</b>	<b>Раздел 2. Критерии, методы и индикаторы оценки устойчивости к внешним воздействиям</b>					

Семе стр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Тема 4. Критерий оценки устойчивости почв к антропогенному воздействию.	Подготовка к тестированию, написание реферата и составление презентации с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	7-8 неделя	3	Тестирование, рефераты, КСР	См. п. V
1	Тема 5. Гумусообразование как критерий оценки устойчивости почв к техногенному загрязнению.	Подготовка к тестированию, написание реферата и составление презентации с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	9-10 неделя	3	Тестирование, рефераты, КСР	См. п. V
1	Тема 6. Продукты органоминерального взаимодействия как критерий устойчивости почв к деградации.	Подготовка к тестированию, написание реферата и составление презентации с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	11-12 неделя	3	Тестирование, рефераты, КСР	См. п. V
1	Тема 7. Соотношение относительно трудно разлагаемых (стабильных) и легко разлагаемых (лабильных) форм органических соединений как критерий устойчивости почв к естественным и антропогенным воздействиям.	Подготовка к тестированию, написание реферата и составление презентации с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	13-14 неделя	2	Тестирование, рефераты, КСР	См. п. V
1	Тема 8. Групповой состав и динамика гумусовых веществ как критерий устойчивости почв к антропогенному воздействию.	Подготовка к тестированию, написание реферата и составление презентации с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	15 неделя	2	Тестирование, рефераты, КСР	См. п. V
1	Тема 9. Критерии оценки и структурные параметры трансформации гумусовых веществ почв агроландшафтов.	Подготовка к тестированию, написание реферата и составление презентации с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	16 неделя	2	Тестирование, рефераты, КСР	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 24						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) – 24						



### 4.3. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Типы и критерии устойчивости почв

**Тема 1.** Проблема устойчивости как одна из фундаментальных проблем современного естествознания. Понятийный аппарат по проблеме устойчивости: экосистемы, геосистемы, почвы: степень, пределы и порог устойчивости, стабильность, упругость, эластичность, чувствительность, пластичность, саморегуляция; понятие инварианта и периода релаксации, мера устойчивости.

**Тема 2.** Типы устойчивости (геохимическая, биологическая, физическая, устойчивость поверхности в области распространения многолетнемерзлых пород). Факторы и механизмы устойчивости. Роль факторов внешней среды (климат, рельеф, растительный покров, почвообразующие породы) в поддержании устойчивости почв к антропогенным воздействиям.

**Тема 3.** Устойчивость основных зональных типов почв к различным видам антропогенных воздействий.

#### Раздел 2. Критерии, методы и индикаторы оценки устойчивости к внешним воздействиям

**Тема 4.** Критерий оценки устойчивости почв к антропогенному воздействию.

**Тема 5.** Гумусообразование как критерий оценки устойчивости почв к техногенному загрязнению.

**Тема 6.** Продукты органо-минерального взаимодействия как критерий устойчивости почв к деградации.

**Тема 7.** Соотношение относительно трудно разлагаемых (стабильных) и легко разлагаемых (лабильных) форм органических соединений как критерий устойчивости почв к естественным и антропогенным воздействиям.

**Тема 8.** Групповой состав и динамика гумусовых веществ как критерий устойчивости почв к антропогенному воздействию.

**Тема 9.** Критерии оценки и структурные параметры трансформации гумусовых веществ почв агроландшафтов.

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	Раздел 1. Типы и критерии устойчивости почв					
2		Тема 1. Проблема устойчивости как одна из фундаментальных проблем современного естествознания.	2		Устный опрос, доклады, презентации	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.1</sub>
3		Тема 2. Типы устойчивости (геохимическая, биологическая, физическая, устойчивость поверхности в области распространения)	2		Устный опрос, доклады, презентации	ПК-2 ИДК <sub>ПК2.2</sub>

		многолетнемерзлых пород).				
4		Тема 3. Устойчивость основных зональных типов почв к различным видам антропогенных воздействий.	2		Устный опрос, доклады, презентации	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.1</sub> ИДК <sub>ПК1.3</sub>
5	<b>Раздел 2. Критерии, методы и индикаторы оценки устойчивости к внешним воздействиям</b>				Устный опрос, доклады, презентации	
6		Тема 4. Критерий оценки устойчивости почв к антропогенному воздействию.	2		Устный опрос, доклады, презентации	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ПК-2 ИДК <sub>ПК2.1</sub>
7		Тема 5. Гумусообразование как критерий оценки устойчивости почв к техногенному загрязнению.	2		Устный опрос, доклады, презентации	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.1</sub>
8		Тема 6. Продукты органо-минерального взаимодействия как критерий устойчивости почв к деградации.	2		Устный опрос, доклады, презентации	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.1</sub> ПК-2 ИДК <sub>ПК2.1</sub>
9		Тема 7. Соотношение относительно трудно разлагаемых (стабильных) и легко разлагаемых (лабильных) форм органических соединений как критерий устойчивости почв к естественным и антропогенным воздействиям.	2		Устный опрос, доклады, презентации	ПК-1 ИДК <sub>ПК1.1</sub> ПК-2 ИДК <sub>ПК2.1</sub>
10		Тема 8. Групповой состав и динамика гумусовых веществ как критерий устойчивости почв к антропогенному воздействию.	2		Устный опрос, доклады, презентации	ПК-2 ИДК <sub>ПК2.1</sub> ИДК <sub>ПК2.2</sub>
11		Тема 9. Критерии оценки и структурные параметры трансформации гумусовых веществ почв агроландшафтов.	2		Устный опрос, доклады, презентации	ПК-2 ИДК <sub>ПК2.1</sub> ИДК <sub>ПК2.2</sub>

#### Требования к презентации

1. Мультимедийная презентация должна иметь титульный слайд и содержать 5-7 слайдов.
2. Текст и его оформление должны соответствовать избранной теме.
3. Информация, содержащаяся в презентации не должна повторять лекционный материал.
4. На последнем слайде презентации необходимо указать источники используемой информации.

#### Требования к докладу

Изложение материала должно идти последовательно и соответствовать презентации

Максимальное количество за компьютерную презентацию и доклад к ней – 10 баллов.

#### **4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)**

Вопросы для самостоятельной работы

1. Проблема устойчивости как одна из фундаментальных проблем современного естествознания.
2. Понятийный аппарат по проблеме устойчивости: экосистемы, геосистемы, почвы:
3. Типы устойчивости (геохимическая, биологическая, физическая, устойчивость поверхности в области распространения многолетнемерзлых пород).
4. Факторы и механизмы устойчивости.
5. Роль факторов внешней среды (климат, рельеф, растительный покров, почвообразующие породы) в поддержании устойчивости почв к антропогенным воздействиям.
6. Критерии устойчивости, их количественная оценка. Ранжирование факторов внешней среды, почвенных параметров и свойств по их роли в поддержании устойчивости.
7. Устойчивость основных зональных типов почв к различным видам антропогенных воздействий.
8. Критерий оценки устойчивости почв к антропогенному воздействию.
9. Гумусное состояние почв - совокупность обобщенных характеристик и показателей.
10. Основные недостатки системы показателей гумусного состояния почв на современном этапе развития почвоведения.
11. Методы изучения гумуса почв.
12. Кризисное состояние традиционной методической базы.
13. Общая теория гумификации.
14. Изменение гумусного состояния почв региона при антропогенном воздействии.
15. Гумусообразование как критерий оценки устойчивости почв к техногенному загрязнению.
16. Продукты органо-минерального взаимодействия как критерий устойчивости почв к деградации.
17. Соотношение относительно трудно разлагаемых (стабильных) и легко разлагаемых (лабильных) форм органических соединений как критерий устойчивости почв к естественным и антропогенным воздействиям.
18. Групповой состав и динамика гумусовых веществ как критерий устойчивости почв к антропогенному воздействию.
19. Критерии оценки и структурные параметры трансформации гумусовых веществ почв агроландшафтов.

#### **4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа в рамках курса предполагает следующие действия: просмотр лекционного материала; знакомство с дополнительной литературой или информацией с Интернет-источников по данной теме; выполнение предложенного преподавателем задания, обсуждение темы работы на лабораторных занятиях, если это предусмотрено планом.

Виды самостоятельной работы: реферат, тестирование.

#### Требования к реферату

Реферат должен иметь титульный лист, на котором указывается название университета, факультет, фамилия и инициалы студента, название профиля. Название работы, город и год выполнения работы. Содержание у реферата отсутствует.

Объем реферата должен составлять 2-3 страницы основного текста. После основного текста идет список использованных источников информации.

При оформлении реферата следует придерживаться следующих правил: шрифт – 12 или 14 пт, Times New Roman, межстрочный интервал – 1,5, абзацный отступ – 1,25 см, основной текст выравнивается по ширине. Левое поле документа 3 см, правое – 1 см, верхнее и нижнее – по 2 см.

Максимальное количество баллов за правильно оформленный реферат в электронном изображении – 5 баллов.

#### Требования к тестированию

Тестирование по дисциплине проводится в конце семестра, с применением образовательного портала ИГУ – Educa. Максимальное количество баллов за 35 баллов. Пример тестов приведен ниже в разделе VIII.

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):** не предусмотрены учебным планом.

## V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### а) основная литература:

1. Добровольский Г.В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв : учебник для студ. вузов / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин ; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - М. : Изд-во МГУ : Наука, 2006. - 363 с. 16экз +
2. Основы прикладного почвоведения : учеб. пособие / Иркут. гос. ун-т, Биол.-почв. фак. ; сост. А. А. Козлова ; рец.: С. Г. Швецов, О. Г. Лопатовская. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 242 с. (20 экз.).+
3. . Тарасова, Н. П. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Тарасова, В. Ермоленко, А. Зайцев, В. Макаров. - Электрон. текстовые дан. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с. - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=335293>. - ЭБС "Айбукс". -. - ISBN 978-5-9963-1059-3 : Б. ц. +

#### б) дополнительная литература

1. Александрова Л. Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению [Текст] : [Для агр. спец.] / Л.Н. Александрова, О.А. Найденова ; Под ред. Л.Н. Александровой. - 4-е изд., перераб. и доп. - Л. : Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1986. - 294 с. : ил. ; 22см. - (Учебники и учебные пособия для вузов). - 1.00 р. 5 экз +
2. Тарко А.М. Антропогенные изменения глобальных биосферных процессов: математическое моделирование / А.М. Тарко. - М. : Физматлит, 2005. - 231 с. 2экз +
3. Теория и практика химического анализа почв: научное издание / Ред. Л.А. Воробьева. - М. : Геос, 2006. - 400 с. 2 экз+
4. Мартынова Н. А. Химия почв: органическое вещество почв : учеб.-метод. пособие / Н. А. Мартынова. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. - 255 с. 42экз. +

#### б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Российское образование федеральный портал – <http://www.edu.ru/>  
 Научная библиотека МГУ – <http://nbmgu.ru/>

Электронная библиотека факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова – [http://www.pochva.com/studentu/study/books/info.php?book\\_id=7](http://www.pochva.com/studentu/study/books/info.php?book_id=7)  
 Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ) – <http://www.cnshb.ru/akdil/default.htm>  
 Научная электронная библиотека – e-library.ru  
 ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com> <http://visible-geology.appspot.com/>  
 AgroAtlas.ru – картографические материалы по почвам, разработанные в Почвенном институте им. В.В. Докучаева  
[www.soilmuseum.by.ru](http://www.soilmuseum.by.ru) – Почвенный музей им. Докучаева.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

При изучении основных разделов дисциплины, проведении лабораторных работ используются аудитории, оснащённые современными техническими средствами обучения: (компьютеры, мультимедийный проектор, DVD-плеер).

Реализация программы дисциплины «Устойчивость почв к техногенным нагрузкам» предполагает для проведения практических работ наличие картографических источников и раздаточного материала, имеющегося в фондах Восточно-Сибирского музея почвоведения им. И.В. Николаева.

Картографические источники (карты и атласы)  
 Физико-географическая карта России  
 Геологическое строение России и мира  
 Тектоническое строение России и мира  
 Агроклиматические ресурсы России и мира  
 Климатическая карта России и мира  
 Почвенная карта России и мира  
 Биологические ресурсы мира  
 Природные зоны России  
 Экономико-географическая карта России

### **6.2. Программное обеспечение:**

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine).

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся.

Zoom – платформа телекоммуникационных технологий, разработанная компанией Zoom Video Communications.

Teams – это корпоративная платформа, которая включает чат, онлайн-встречи, приложения, обмен и совместную работу над файлами. разработана Microsoft Teams

Educa – образовательный портал ИГУ.

### **6.3. Технические и электронные средства:**

На лекциях используются мультимедийные презентации для демонстрации фотографий, схем и рисунков, на семинарских занятиях – видеofilмы для лучшего освещения отдельных разделов дисциплины.

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для освоения дисциплины «Устойчивость почв к техногенным нагрузкам» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Лабораторное занятие* – это проведение студентами по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, инструментов и других технических приспособлений, то есть это изучение каких-либо явлений с помощью специального оборудования.

- *Коллоквиум* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 6.2).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины «Устойчивость почв к техногенным нагрузкам» используются следующие технологии:

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов;

- телекоммуникационная технология – это технология, основанная на использовании глобальных и локальных сетей для обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде видеолекций и других средств обучения. Используется Образовательный портал ИГУ – educa.isu.ru.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

*Оценочные материалы для входного контроля* – в виде собеседования на вводном

занятии.

**Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета**

В рамках дисциплины «Устойчивость почв к техногенным нагрузкам» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- доклад;
- презентация;
- реферат;
- тест.

Фонд оценочных средств включает:

- список тем рефератов и презентаций,
- тестовые задания по дисциплине,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ПК-1, ПК-2.

**Список тем докладов и презентаций в формате Power Point:**

1. Источники загрязнения: их классификация и типы воздействия.
2. Определения устойчивости, стабильности, саморегуляции, буферности и др. понятий проблемы.
3. Факторы и механизмы устойчивости.
4. Роль окислительно-восстановительных и щелочно-кислотных условий.
5. Предельно-допустимые нагрузки.
6. Противозерозионная стойкость почв.
7. Роль леса в поддержании устойчивости агроландшафтов.
8. Принципы количественной оценки устойчивости почв к тем или иным видам воздействий.
9. Типы и ведущие процессы деградации.
10. Роль почв в устойчивости экосистем.
11. Роль гумуса в устойчивости экосистем

**Тестовые задания по дисциплине:**

Типы вопросов:

- *Единый выбор* – на вопрос студент выбирает из нескольких представленных вариантов один верный ответ.
- *Множественный выбор* – на вопрос студент выбирает из нескольких представленных вариантов несколько верных ответов (2-3).
- *Задания открытой формы* – студент должен вставить 1 пропущенное слово.

Примерный список вопросов к тесту по пройденным разделам.

**Выберите один правильный ответ**

1. Под устойчивостью природного ландшафта понимают:
  - а) способность почв длительное время сохранять состав, структуру, функционирование и пространственное положение в условиях небольшого изменения

факторов почвообразования и восстанавливать качественные характеристики своего исходного состояния после его возмущения

б) способность сохранять саморегулирующееся функционирование в пределах естественного колебания их параметров в рамках определенных инвариантов под воздействием внешних факторов

в) способность поддерживать заданные производственные и социальные функции, сохраняя биосферные функции.

г) неспособность сохранять саморегулирующееся функционирование в пределах естественного колебания их параметров в рамках определенных инвариантов под воздействием внешних факторов

### **Выберите два и более правильных ответа**

2. Механизм устойчивости почв включает в себя:

а) Однообразии компонентов почвы

б) Механическая прочность, упругость, эластичность твердофазных компонентов почвы

в) Способность к поглощению веществ и энергии

г) Способность к радиальному и латеральному сбросу легкорастворимых компонентов

д) Важность сохранения важных условий обеспечивающих активное существование почвенных процессов

### **Вставьте пропущенное слово**

3. Способность почв длительное время сохранять состав, структуру, функционирование и пространственное положение в условиях небольшого изменения факторов почвообразования и восстанавливать качественные характеристики своего исходного состояния после его возмущения – это \_\_\_\_\_.

### ***Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена***

Форма промежуточной аттестации – **зачет**. Система оценок: согласно БРС ФГБОУ ВО ИГУ. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность заявленных в п.3 компетенций: ПК-1, ПК-2.

#### *Примерный список вопросов к зачету*

1. Проблема устойчивости как одна из фундаментальных проблем современного естествознания.

2. Понятийный аппарат по проблеме устойчивости: экосистемы, геосистемы, почвы:

3. Типы устойчивости (геохимическая, биологическая, физическая, устойчивость поверхности в области распространения многолетнемерзлых пород).

4. Факторы и механизмы устойчивости.

5. Роль факторов внешней среды (климат, рельеф, растительный покров, почвообразующие породы) в поддержании устойчивости почв к антропогенным воздействиям.

6. Критерии устойчивости, их количественная оценка. Ранжирование факторов внешней среды, почвенных параметров и свойств по их роли в поддержании устойчивости.

7. Устойчивость основных зональных типов почв к различным видам антропогенных воздействий.

8. Критерий оценки устойчивости почв к антропогенному воздействию.



9. Гумусное состояние почв - совокупность обобщенных характеристик и показателей.

10. Основные недостатки системы показателей гумусного состояния почв на современном этапе развития почвоведения.

11. Методы изучения гумуса почв.

12. Кризисное состояние традиционной методической базы.

13. Общая теория гумификации.

14. Изменение гумусного состояния почв региона при антропогенном воздействии.

15. Гумусообразование как критерий оценки устойчивости почв к техногенному загрязнению.

16. Продукты органо-минерального взаимодействия как критерий устойчивости почв к деградации.

17. Соотношение относительно трудно разлагаемых (стабильных) и легко разлагаемых (лабильных) форм органических соединений как критерий устойчивости почв к естественным и антропогенным воздействиям.

18. Групповой состав и динамика гумусовых веществ как критерий устойчивости почв к антропогенному воздействию.

19. Критерии оценки и структурные параметры трансформации гумусовых веществ почв агроландшафтов.

20. Источники загрязнения: их классификация и типы воздействия.

21. Определения устойчивости, стабильности, саморегуляции, буферности и др. понятий проблемы.

22. Факторы и механизмы устойчивости.

23. Роль окислительно-восстановительных и щелочно-кислотных условий.

24. Предельно-допустимые нагрузки.

25. Противоэрозионная стойкость почв.

26. Роль леса в поддержании устойчивости агроландшафтов.

27. Принципы количественной оценки устойчивости почв к тем или иным видам воздействий.

28. Типы и ведущие процессы деградации.

29. Роль почв в устойчивости экосистем.

30. Роль гумуса в устойчивости экосистем

Аттестация по курсу «Устойчивость почв к техногенным нагрузкам» осуществляется при условии обязательного посещения занятий. Особое внимание уделяется самостоятельной проработке материала. Балльная структура оценки:

- Наличие лекций, 100 % посещение лекций – 40 баллов;
- Доклад, презентация – 10 баллов;
- Самостоятельное выполнение заданий для самоконтроля по всем разделам (реферат, тестирование) – 40 баллов;
- Отсутствие на лекциях и семинарских занятиях без уважительной причины: минус 2 балла за пропущенное занятие из общего рейтинга.

Всего – макс 90 баллов.

#### **Шкала оценок:**

Отлично – 86-100 баллов; Хорошо – 72-85; Удовлетворительно – 60-71; Неудовлетворительно – менее 60.

Зачтено может быть выставлено на основании получения в течение семестра не менее 60 баллов.

**Разработчик:**

(подпись)

профессор

(занимаемая должность)

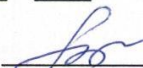
А.А.Козлова

(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 924 от 07.08.2020 по направлению 06.04.02 «Почвоведение», программы магистратуры «Земельный кадастр и экспертиза почв» и профессионального стандарта 13.023 Агрохимик-почвовед № 551 от 02.09.2020.

Программа рассмотрена на заседании кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов.

« 16 » апреля 2024 г.

Протокол № 8 Зав. кафедрой  О.Г.Лопатовская

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*