

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СМОЛЕНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»
(ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА)

УТВЕРЖДАЮ



Ректор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА

Е.Г. Сергунина

2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«ОСНОВЫ ПОЧВОВЕДЕНИЯ»

Цель: формирование теоретических знаний и практических навыков в области почвоведения для обеспечения экологической безопасности почв и сельскохозяйственной продукции

Категория слушателей: лица, осуществляющие организацию работ по обеспечению экологической безопасности почв и сельскохозяйственной продукции

Продолжительность обучения: 256 час.

Форма обучения: очная, с полным или частичным отрывом от работы, с применением элементов дистанционных технологий обучения.

Режим занятий: 6-8 часов в день

Вид учебной работы	Количество часов
Лекции	58
Практические занятия	69
Самостоятельная работа	125
Итоговая аттестация	4

Реквизиты программы

Программу разработал:

профессор кафедры Технологии
переработки сельскохозяйственной
продукции, д. с.-х. н.

Н.Е. Самсонова

Декан ФДО,
к.т.н., доцент

А.В. Вернигор

Смоленск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень нормативных документов, определяющих квалификационные требования к выпускнику программы. Профстандарты, ФГОС ВО, квалификационные справочники. Локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА	3
2. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов проф. деятельности (квалификационных уровней) и (или) трудовых функций/ характеристика нового вида проф. деятельности и (или) трудовых функций	4
3. Учебный план профессиональной переподготовки «Основы почвоведения»	7
4. Календарный учебный график программы профессиональной переподготовки «Основы почвоведения»	10
5. Рабочие программы дисциплин (модулей) (структура)	11
6. Модуль 1. Возникновение и развитие почв	11
7. Модуль 2. Состав твердой фазы почвы	18
8. Модуль 3. Поглощительная способность и физико-химические свойства почвы	24
9. Модуль 4. Физические свойства почвы	31
10. Модуль 5. Почвы таежно-лесной зоны	39
11. Модуль 6. Деградация почв и задачи их охраны	49
12. Модуль 7. Техника полевого почвенного исследования	57
Список литературы	61
Организационно-педагогические условия реализации программы	62

Перечень нормативных документов, определяющих квалификационные требования к выпускнику программы

Настоящая программа профессиональной переподготовки разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012. (ред. от 06.03.2019)
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013г. № 499 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 15.11.2013 N 1244)
3. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Министром образования и науки РФ Д.В. Ливановым, 22 января 2015 г. N ДЛ-1/05вн)
4. Письмо Минобрнауки России от 22.04.2015 № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций» (по применению профессиональных стандартов в ДПО).
5. Письмо Минобрнауки России от 25.08.2015 № АК-2453/06 «Об особенностях законодательного и нормативно-правового обеспечения в сфере ДПО».

Профстандарты, ФГОС ВО, квалификационные справочники:

1. Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед» (Приказ Минтруда и соцзащиты РФ от 02.09.2020 г. N 551н)
2. ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» (уровень бакалавриата) (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1166)
3. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих. Раздел "Квалификационные характеристики должностей работников сельского хозяйства". (Приложение к приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 15 февраля 2012 г. N 126н)

Локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА:

Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо Минобрнауки РФ от 22.01.2015 г. № ДЛ-1/05).

Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо Минобрнауки РФ от 22.04.2015 г. № ВК-1030/06, № ВК-1031/06, № ВК-1032/06).

Методические рекомендации по разработке профессиональных образовательных программ с учетом требований профессиональных стандартов (письмо Минобрнауки РФ от 24.09.2014 № АК-3126-06).

2. Квалификационные требования к выпускнику программы

Результаты освоения программы профессиональной переподготовки «Основы почвоведения» определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Основными видами профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие данную программу, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» (уровень бакалавриата) являются: научно-исследовательская; производственно-технологическая (основная); организационно-управленческая.

Настоящая программа профессиональной переподготовки сформирована в зависимости от требований к результатам освоения программы, ориентированной на практико-ориентированный, прикладной вид профессиональной деятельности как основной. Требования к квалификации: высшее образование без предъявления требований к стажу работы.

Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов проф. деятельности (квалификационных уровней) и (или) трудовых функций/ характеристика нового вида проф. деятельности и (или) трудовых функций

В соответствии с частью 5 статьи 76 Федерального закона № 273-ФЗ программа направлена на получение слушателями новых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области почвоведения.

Область профессиональной деятельности слушателей, освоивших программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения», включает научно-исследовательскую, производственно-технологическую, организационно-управленческую.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов;
- обоснование путей сохранения и повышения почвенного плодородия и противозерозионной устойчивости земель;
- участие в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований; обобщение и статистическая обработка результатов опытов, формулирование выводов;
- разработка приемов и способов воспроизводства плодородия почв;

производственно-технологическая деятельность:

- проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель;
- организация и проведение анализов почвенных и растительных образцов;
- составление почвенных, агроэкологических и агрохимических карт и картограмм;
- агроэкологическая оценка почв;
- группировка земель по их пригодности для сельскохозяйственного и иного использования, оптимизация противозерозионной организации территории землепользования;
- разработка технологических проектов воспроизводства плодородия почв с учетом экологической безопасности агроландшафта и мер по защите почв от эрозии и дефляции;
- проведение экологической экспертизы объектов сельскохозяйственного землепользования;
- почвенно-экологическое нормирование;

организационно-управленческая деятельность:

- организация работы коллективов производственных подразделений организаций, центров агрохимической службы (участие в составлении оперативных и перспективных планов, графиков, инструкций, смет, заявок на расходные материалы, приборы, оборудование), подготовка отчетности по утвержденным формам и методикам;
- организация работы исполнителей в полевых и лабораторных условиях;

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии

соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

Задача профессиональной деятельности	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Реализация современных технологий и обоснование их применения в профессиональной деятельности;	ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	ИД-1 _{ОПК-4} Обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции
Проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель	ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследованиях земель	ИД-1 _{ПК-3} Участвует в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель
Составление почвенных, агроэкологических и агрохимических карт и картограмм	ПК-4 Способен составлять почвенные, агроэкологические агрохимические карты и картограммы	ИД-1 _{ПК-4} Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы
Обоснование рационального применения технологических приемов сохранения, повышения и воспроизводства плодородия почв	ПК-6 Способен обосновать рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения воспроизводства плодородия почв; разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений.	ИД-1 _{ПК-6} Обосновывает рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения и воспроизводства плодородия почв

Программа направлена на подготовку кадров на основе оптимального сочетания фундаментальной подготовки слушателей и практических навыков, получаемых благодаря тесной интеграции теории с практикой, обеспеченной привлечением высококвалифицированных преподавателей и специалистов в области агрономии.

Краткое содержание дисциплины:

Происхождение и состав минеральной части почвы; происхождение и состав органической части почвы; поглотительная способность и физико-химические свойства почвы; физические и физико-механические свойства почв; водно-воздушные, окислительно-восстановительные и тепловые свойства, режимы почв; общая схема почвообразования и экологические функции почвенного покрова.

Планируемые результаты обучения по программе профессиональной переподготовки «Основы почвоведения»

Уровень образования поступающих для обучения по программе ДПО слушателей: Программа профессиональной переподготовки рассчитана на лиц, имеющих высшее образование: 6 – бакалавриат, специалитет; 7 – магистратура; 8 – аспирантура.

По итогам освоения программы слушатель должен:

знать:

- происхождение и состав минеральной части почвы;
- происхождение и состав органической части почвы;
- поглотельную способность почвы;
- физико-химические свойства почвы;
- физические и физико-механические свойства почв;
- водно-воздушные, окислительно-восстановительные и тепловые свойства, режимы почв; – общую схему почвообразования;
- экологические функции почвенного покрова;
- показатели плодородия и экологического состояния почв.

уметь:

- проводить почвенное обследование, описывать почвенный профиль, устанавливать тип, подтип, разновидность почвы;
- использовать результаты почвенного и агрохимического обследования в профессиональной деятельности;
- оценивать почвенное плодородие;
- оценивать экологическое состояние почв;
- определять степень эродированности, оподзоленности, оглеения почв.

Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы
диплом о профессиональной переподготовке (установленного образца)

Составитель программы: Самсонова Наталья Евгеньевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

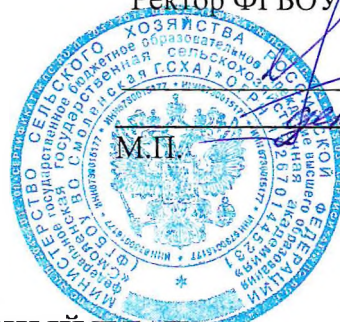
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА

Е.Г. Сергунина

2023 г.



УЧЕБНЫЙ ПЛАН
профессиональной переподготовки

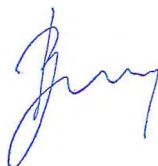
«Основы почвоведения»

Требования к уровню образования слушателей	Лица, имеющие высшее образование
Категория слушателей	Лица, связанные с трудовой деятельностью в области сельского хозяйства и экологии
Срок обучения	4 месяца
Форма обучения	очная, с полным или частичным отрывом от работы, с применением элементов дистанционных технологий обучения.
Режим занятий	6 - 8 часов в день

Наименование дисциплины, модуля	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Всего, часов	из них			
			Лекции	Практ. занятия		
Модуль 1. Возникновение и развитие почв						
1.1 Происхождение почв. Факторы почвообразования	12	6	4	2	6	Зачет
1.2 Морфологические признаки почв	12	6	4	2	6	Зачет с оценкой
Итого по модулю	24	12	8	4	12	
Модуль 2. Состав твердой фазы почвы						
2.1 Минералогический, химический и механический состав почвы	13	6	2	4	7	Зачет с оценкой
2.2 Органическое вещество почвы	13	6	2	4	7	Зачет с оценкой
Итого по модулю	26	12	4	8	14	
Модуль 3. Поглотительная способность и физико-химические свойства почвы						
3.1 Почвенные коллоиды и поглотительная способность почвы	16	8	4	4	8	Зачет с оценкой
3.2 Кислотность и щелочность почв. Буферная способность почв	10	6	4	2	4	Зачет с оценкой
Итого по модулю	26	14	8	6	12	
Модуль 4. Физические свойства почвы						
4.1 Общие физические и физико-механические свойства почвы.	12	6	4	2	6	Зачет с оценкой
4.2 Водный, воздушный и тепловой режим почв	12	6	4	2	6	Зачет с оценкой
Итого по модулю	24	12	8	4	12	
Модуль 5. Почвы таежно-лесной зоны						
5.1 Почвы таежно-лесной зоны. Почвы Смоленской области	12	6	4	2	6	Зачет с оценкой
5.2 Почвенные карты и картограммы	12	6	2	4	6	Зачет
Итого по модулю	24	12	6	6	12	
Модуль 6. Деградация почв и задачи их охраны						
6.1 Водная и ветровая эрозия и деградация почвенного покрова.	12	6	2	4	6	Зачет с оценкой

6.2 Техногенное и агрогенное загрязнение почв	16	8	4	4	8	Зачет с оценкой
Итого по модулю	28	14	6	8	14	
Модуль 7. Техника полевого почвенного исследования						
7.1 Техника закладки почвенных разрезов, полуразрезов, прикопок.	20	10	4	6	10	Зачет с оценкой
7.2 Полевое исследование почв	80	40	-	40	40	Зачет
Итого по модулю	100	50	4	46	50	
Всего:	252	126	44	82	126	
Итоговая аттестация	4					Экзамен
Общая трудоемкость программы	256	126	46	82	126	

Декан ФДО, к.т.н., доцент



А.В. Вернигор

**Календарный учебный график программы профессиональной переподготовки
«Основы почвоведения»**

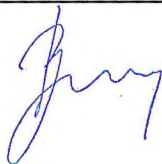
Объем программы - 256 ч

Форма обучения – очная, с полным или частичным отрывом от работы, с применением элементов дистанционных технологий обучения.

№	Наименование дисциплин (модулей)	месяц				КР	СР	ИА	Всего
		1	2	3	4				
	Модуль 1. Возникновение и развитие почв								
1.1	Происхождение почв. Факторы почвообразования	12				6	6		12
1.2	Морфологические признаки почв	12				6	6		12
	Модуль 2. Состав твердой фазы почвы								
2.1	Минералогический, химический и механический состав почвы	13				6	7		13
2.2	Органическое вещество почвы	13				6	7		13
	Модуль 3. Поглощительная способность и физико-химические свойства почвы								
3.1	Почвенные коллоиды и поглощительная способность почвы		16			8	8		16
3.2	Кислотность и щелочность почв. Буферная способность почв		10			6	4		10
	Модуль 4. Физические свойства почвы								
4.1	Структура, общие физические и физико-механические свойства почвы.		12			6	6		12
4.2	Водный, воздушный и тепловой режим почв		12			6	6		12
	Модуль 5. Почвы таежно-лесной зоны								
5.1	Краткая характеристика почв таежно-лесной зоны. Почвы Смоленской области			12		6	6		12
5.2	Почвенные карты и картограммы			12		6	6		11
	Модуль 6. Деграция почв и задачи их охраны								
6.1	Водная и ветровая эрозия и деграция почвенного покрова.				12	6	8		12
6.2	Техногенное и агрогенное загрязнение почв				16	6	8		16
	Модуль 7. Техника полевого почвенного исследования								
7.1	Техника закладки почвенных разрезов, полуразрезов, прикопок.				20	10	10		20
7.2	Полевое исследование почв.				80	-	80		80

	Итого	50	50	24	128	84	168		252
	Итоговая аттестация				4			4	4
	Общая трудоемкость программы	256							

Декан ФДО, к.т.н., доцент



А.В. Вернигор

Рабочие программы дисциплин (модулей) (структура)

Рабочие программы учебных дисциплин модулей обеспечивают качество подготовки слушателей и составлены на все модули дисциплин учебного плана.

Модуль 1. Возникновение и развитие почв

1. Рабочая учебная программа дисциплины «Происхождение почв. Факторы почвообразования»

Цель дисциплины: Формирование представления о почве, как самостоятельном естественно-историческом теле природы и основном средстве сельскохозяйственного производства, ознакомление слушателей с основными сведениями о почве, как о биокосной системе, как о неотъемлемой и незаменимой части биосферы, биогеоценоза.

Задачи:

- ознакомиться с историей развития науки о почвах;
- ознакомиться с теоретическими основами современного генетического почвоведения;
- иметь представление о происхождении и возрасте почв;
- изучить факторы почвообразования.

Планируемые образовательные результаты по данной дисциплине (знания, умения, формируемые компетенции)

Обучающийся должен

знать: факторы и общую схему почвообразования, состав, свойства, функции почв в природе и в жизни человека;

уметь: оценивать почвенные свойства в полевых и лабораторных условиях,

владеть: способностью и готовностью применять в профессиональной деятельности полученные теоретические знания и практические навыки

Формируемые компетенции:

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Место учебной дисциплины в программе – дисциплина «Происхождение почв. Факторы почвообразования» входит в программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения».

Форма аттестации по дисциплине

Форма аттестации по модулю – зачет.

Оценка выставляется по двухбалльной ("зачтено", "не зачтено") системе.

Учебно-тематический план дисциплины «Происхождение почв. Факторы почвообразования»

Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
		Аудиторные занятия			Самостоятельна я работа	
		Всего, часов	из них			
			Лекции	Практиче ские занятия		
1. Происхождение почв	4	2	2	-	2	Устный опрос

2. Факторы почвообразования	8	4	2	2	4	Устный опрос
Общая трудоемкость дисциплины:	12	6	4	2	6	Зачет

Содержание дисциплины «Происхождение почв. Факторы почвообразования»

1. Происхождение почв

Введение: история, предмет и задачи почвоведения, вклад в науку о почве М.В. Ломоносова (книга «О слоях земных» 1763 г.). Роль В.В. Докучаева в формировании почвоведения как самостоятельной науки. Работы В.В. Докучаева «Русский чернозем» и «География русских почв». Законы географического распространения почв В.В. Докучаева – законы горизонтальной (широтной) и вертикальной зональности почв. П.С. Коссович – основоположник учения о физических, химических и агрохимических свойствах почвы. В.Р. Вильямс – новое биологическое направление в почвоведении (объединившее генетическое почвоведение В.В. Докучаева и агрономическое почвоведение П.П. Костычева). Роль К.К. Гедройца в изучении почвенных коллоидов и поглотительной способности почв.

Происхождение почв. Магматические и метаморфические горные породы – основа формирования почв. Выветривание: физическое, химическое и биологическое. Коры выветривания. Почвообразование. Сущность почвообразовательного процесса.

2. Факторы почвообразования.

Факторы почвообразования: почвообразующие породы, климат, растительный и животный мир, рельеф местности, возраст почв, производственная деятельность человека.

Почвообразующие породы как фактор формирования и распространения почв: элювиальные (элювий), делювиальные (делювий), пролювий, аллювиальные (аллювий), озерные и озерно-ледниковые отложения, водно-ледниковые отложения, покровные суглинки, лесс и лессовидные суглинки и др. География почвообразующих пород и их влияние на распределение почв. Широтная зональность почвообразующих пород на Русской равнине: ледниковые и водно-ледниковые отложения – некарбонатные лессовидные суглинки – карбонатные лессовидные суглинки и лессы – морские соленосные четвертичные отложения. Почвенные комбинации (мозаики), связанные с неоднородностью почвообразующих пород.

Климат как фактор формирования и распространения почв. Связь климата с тепловым и водным режимом почв. Растительный, животный мир и микроорганизмы как факторы формирования и распространения почв. Закономерности гумусообразования.

Рельеф как фактор формирования и распространения почв. Рельеф как перераспределитель солнечной энергии и атмосферной влаги. Роль рельефа в вертикальной природной зональности, географии почв и структуре почвенного покрова.

Развитие и эволюция почв и почвенного покрова. Возраст почвы, его определение с помощью радиоуглеродного метода. Возраст черноземов, дерново-подзолистых почв. Рост почв вверх. Изменение почв под влиянием хозяйственной деятельности человека. Освоенные, окультуренные, культурные, преобразованные, антропогенные почвы.

Типы почвообразования: подзолистый, черноземный или дерновый (гумусово-аккумулятивный), болотный (гидроморфный), солонцовый (галогенный), латеритный (ферраллитный) и естественно-антропогенный (культурный). Общие закономерности формирования и распространения почв: закон горизонтальной (широтной) зональности, закон фациальности почв, закон вертикальной зональности, закон аналогичных топографических рядов.

2. Рабочая учебная программа дисциплины «Морфологические признаки почв»

Цель дисциплины Формирование представления о почве, как самостоятельном естественно-историческом теле природы, о почве, как о биокосной системе, как о неотъемлемой и незаменимой части биосферы, биогеоценоза.

Задачи:

- изучить морфологические признаки почв;
- иметь представление о связи морфологических признаков почв с условиями и факторами почвообразования;
- изучить различия морфологических свойств разных типов почв и их связь с плодородием.

Планируемые образовательные результаты по данной дисциплине (знания, умения, формируемые компетенции)

Обучающийся должен

знать: знать морфологические признаки почв;

уметь: оценивать морфологические признаки почв в полевых и лабораторных условиях;

владеть: способностью и готовностью применять в профессиональной деятельности полученные теоретические знания и практические навыки

Формируемые компетенции:

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Место учебной дисциплины: – дисциплина «*Морфологические признаки почв*» входит в программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения».

Форма аттестации по дисциплине

Форма аттестации по модулю – зачет с оценкой.

Оценка выставляется по пятибалльной системе.

Учебно-тематический план дисциплины «Морфологические признаки почв»

Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
		Аудиторные занятия			Самостоятель- ная работа	
		Всего, часов	из них			
			Лекции	Практическ ие занятия		
1. Современные представления о составе и генетических горизонтах почв	4	2	2	-	2	Устный опрос
2. Морфологические признаки генетических горизонтов почв	8	4	2	2	4	Устный опрос
Общая трудоемкость дисциплины:	12	6	4	2	6	Зачет с оценкой

Содержание дисциплины «Морфологические признаки почв»

1. Современные представления о составе и генетических горизонтах почв.

Твердая, жидкая, газовая и живая фаза почвы. Тело почвы. Почвенный профиль. Строение почвенного профиля. Почвенный профиль по В.В. Докучаеву (А, Б, С - горизонты), современные представления о генетических горизонтах (Апах, А0, А1, А2, В, G, Т, С, Д) переходные горизонты (А1А2, А2В, ВС), их краткая характеристика. Дополнительные буквенные индексы (А2g, Вg). Мощность почвы и отдельные ее горизонты. Типы строения почвенного профиля: *примитивный профиль* (маломощный горизонт А либо АС лежит на материнской породе); *неполноразвитый профиль* (характеризуется наличием всех генетических горизонтов для данного типа почв, но укороченных и маломощных); *нормальный профиль* (имеется полный набор всех генетических горизонтов данного типа почв с мощностью, типичной для почв плакоров); *слабодифференцированный профиль* (генетические горизонты выделяются с трудом и постепенно сменяются друг другом); *нарушенный (эродированный) профиль* (часть верхних горизонтов уничтожена эрозией).

2. Морфологические признаки генетических горизонтов почв

Окраска почвы (отражает внутрипрофильные изменения химического, минералогического состава почвы, уровень ее плодородия, характер почвообразовательного процесса). *Влажность* почвы (сухая, слегка увлажненная – свежая, влажная, сырая, мокрая). *Гранулометрический (механический) состав* почвы (песчаная, супесчаная, легкосуглинистая, среднесуглинистая, тяжелосуглинистая, глинистая). Определение гранулометрического состава по Н.А. Качинскому. *Структура* почвы (кубовидная, призмовидная, плитовидная, комковато-пылеватая, комковато-зернистая, комковато-пластинчато-пылеватая, призматическая, ореховатая и др.). *Сложение* почвы (внешнее выражение плотности и пористости). Рассыпчатые, рыхлые, плотные, очень плотные почвы. *Пористость* почвы (характеризуется формой и величиной пор). Типы сложения почв по величине и форме воздушных полостей (тонкопористое, пористое, губчатое, ноздреватое или дырчатое, ячеистое, трубчатое и тонкоканальное, трещиноватое или щелеватое). *Новообразования* (химического и биологического происхождения) и *включения* (камни, валуны, кирпичи, кости, растительные остатки и др.). *Характер перехода одного генетического горизонта в другой* (фиксируют по окраске и структуре): резкий – смена горизонтов происходит на протяжении < 3 см; ясный – смена происходит на протяжении 3–5 см; постепенный – > 5 см. Граница перехода по форме может быть ровной, волнистой, карманной, языковатой, затечной, размытой, пильчатой.

ПРИМЕРНЫЙ КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ МОДУЛЯ 1

Дисциплина 1.1 – Происхождение почв. Факторы почвообразования

1. Основоположителем изучения физических, химических и агрохимических свойств почв является:

- А) К.К. Гедройц;
- Б) В.В. Докучаев;
- В) В.Р. Вильямс;
- Г) П.С. Коссович.

- 2. Учение о почвенных коллоидах и поглощательной способности почв принадлежит:**
- А) В.В. Докучаеву;
 - Б) П.А. Костычеву;
 - В) В.Р. Вильямсу;
 - Г) К.К. Гедройцу.
- 3. Объектом изучения почвоведения являются:**
- А) почвообразующие породы;
 - Б) факторы почвообразования;
 - В) почвы;
 - Г) плодородие почвы.
- 4. Исходным минеральным материалом для формирования почв являются:**
- А) микроорганизмы и растения;
 - Б) горные породы;
 - В) элементы мезо- и микрорельефа;
 - Г) наличие на земле климатических поясов.
- 5. Авторству В.В. Докучаева принадлежат законы (несколько ответов):**
- А) закон возврата питательных веществ в почву;
 - Б) закон горизонтальной зональности почв;
 - В) закон минимума;
 - Г) закон вертикальной зональности почв.
- 6. К закономерностям гумусообразования не относится:**
- А) содержание гумуса увеличивается от подзолистых почв к серым лесным и черноземам, далее по мере продвижения на юг – падает;
 - Б) содержание гумуса увеличивается от северных почв к южным;
 - В) в подзолистых и серых лесных почвах около половины гумуса сосредоточено в слое 0-20 см, в черноземах – гумус распределен на большую глубину, с продвижением на юг вновь наблюдается повышение концентрации гумуса в слое 0-20 см;
 - Г) отношение углерода к азоту в составе гумуса черноземов выше, чем в почвах, расположенных севернее и южнее от черноземов.
- 7. К факторам почвообразования относится:**
- А) климат, деятельность человека;
 - Б) почвообразующие породы, растения и микроорганизмы, климат, рельеф, производственная деятельность человека, возраст почвы;
 - В) почвообразующие породы;
 - Г) производственная деятельность человека и климат.
- 8. Началом процесса почвообразования следует считать:**
- А) образование тонкого верхнего слоя почвы над почвообразующей породой;
 - Б) появление продуктов выветривания горных пород;
 - В) появление обособленных почвенных слоев (генетических горизонтов);
 - Г) появление на продуктах выветривания горных пород микроорганизмов и растительности.

9. Сущность закона горизонтальной почвенной зональности заключается в:

- А) закономерности распределения почв по элементам мезо- и микрорельефа: на возвышенных элементах рельефа расположены почвы генетически самостоятельные, а на отрицательных элементах рельефа – генетически подчиненные;
- Б) проявлении в пределах распространения одного и того же почвенного типа явления фациальности почв;
- В) последовательной смене типов почв по мере нарастания высоты местности от подножия гор к вершинам в соответствии с изменением климата. Растительности и других условий почвообразования;
- Г) наличии на земной поверхности почвенно-биоклиматических поясов, последовательно сменяющих друг друга в соответствии с изменением климата, характера растительности, животного мира и других условий.

10. Сущность закона вертикальной почвенной зональности заключается в:

- А) закономерности распределения почв по элементам мезо- и микрорельефа: на возвышенных элементах рельефа расположены почвы генетически самостоятельные, а на отрицательных элементах рельефа – генетически подчиненные;
- Б) проявлении в пределах распространения одного и того же почвенного типа явления фациальности почв;
- В) последовательной смене типов почв по мере нарастания высоты местности от подножия гор к вершинам в соответствии с изменением климата. Растительности и других условий почвообразования;
- Г) наличии на земной поверхности почвенно-биоклиматических поясов, последовательно сменяющих друг друга в соответствии с изменением климата, характера растительности, животного мира и других условий.

Дисциплина 1.2 – Морфологические признаки почв

1. Внутрипрофильные изменения химического, минералогического состава почвы, уровень ее плодородия, характер почвообразовательного процесса отражает:

- А) гранулометрический состав почвы;
- Б) окраска почвы;
- В) структура почвы;
- Г) новообразования и включения.

2. Укажите фазы почвы:

- А) кубовидная, призмовидная, плитовидная;
- Б) твердая, жидкая, газовая, живая;
- В) тело почвы, почвенный профиль;
- Г) новообразования и включения.

3. Укажите почвенный профиль по В.В. Докучаеву:

- А) А, Б, С, D;
- Б) Апах, А1, А2, В, С;
- В) А0, А1, А2, В, С, D;
- Г) А0, А1, А2, В, С.

4. Признаки оглеения почвы генетических горизонтов обозначаются следующим образом:

- А) А0, А1, А2, В;
- Б) А2g, Вg;
- В) А1А2, А2В, ВС;
- Г) G, T, C, D.

5. Найдите соответствие:

Почвенный профиль	Характеристика профиля
1. Примитивный	А) имеется полный набор всех генетических горизонтов данного типа почв с мощностью, типичной для почв плакоров
2. Неполноразвитый	Б) генетические горизонты выделяются с трудом и постепенно сменяют друг друга
3. Нормальный	В) часть верхних горизонтов уничтожена эрозией
4. Слабодифференцированный	Г) характеризуется наличием всех генетических горизонтов для данного типа почв, но они укороченные и маломощные
5. Нарушенный	Д) горизонт А или АС маломощный, лежит на материнской породе

6. Укажите вариант обозначения переходных горизонтов почвенного профиля:

- А) A0, A1, A2, B;
- Б) A2g, Bg;
- В) A1A2, A2B, BC;
- Г) G, T, C, D.

7. Термины «песчаная, супесчаная, легкосуглинистая, среднесуглинистая, тяжелосуглинистая, глинистая почва» характеризуют ее:

- А) структуру;
- Б) пористость;
- В) гранулометрический состав;
- Г) сложение.

8. Термины «комковато-пылеватая, комковато-зернистая, призматическая, ореховатая» характеризуют:

- А) структуру почвы;
- Б) пористость почвы;
- В) гранулометрический состав почвы;
- Г) сложение почвы.

9. Термины «рассыпчатые, рыхлые, плотные почвы» характеризуют их:

- А) структуру;
- Б) пористость;
- В) гранулометрический состав;
- Г) сложение.

10. Включения в почве – это (несколько ответов):

- А) случайные органические или минеральные тела или предметы, генетически не связанные с почвенными процессами;
- Б) скопления веществ, образующиеся в почве в процессе её формирования;
- В) кости, раковины моллюсков и простейших, обломки породы, мусор;
- Г) соединения железа и марганца, выцветы, псевдомицелий, конкреции.

Учебно-тематический план дисциплины
«Минералогический, химический и механический состав почвы»

Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
		Аудиторные занятия			Самостоятельна я работа	
		Всего, часов	из них			
			Лекции	Практиче ские занятия		
1. Минералогический и химический состав почвы	8	4	2	2	4	Устный опрос
2. Гранулометрический (механический) состав почвы	5	2	-	2	3	Устный опрос
Общая трудоемкость дисциплины:	13	6	2	4	7	Зачет с оценкой

Содержание дисциплины
«Минералогический, химический и механический состав почвы»

1. Минералогический и химический состав почвы.

Первичные минералы (окислы, силикаты, алюмосиликаты, сульфиды, фосфаты). Образование вторичных минералов в процессе выветривания первичных минералов и путем синтеза из промежуточных продуктов выветривания. Физическое, химическое, биологическое выветривание. Вторичные минералы (простые соли, минералы гидроксидов и оксидов, глинистые минералы – монтмориллонит, гидрослюда, каолинит, вермикулит, хлориты). Связь минералогического состава почвы с гранулометрическим составом и плодородием почвы, с поглотительной способностью почвы. Миграция и аккумуляция веществ в ландшафтах.

Химический состав почв. Содержание химических элементов в литосфере и почвах. Макроэлементы. Микроэлементы. Радиоактивные элементы. Тяжелые металлы. Формирование плодородия почв, виды плодородия. Природные и антропогенные факторы формирования плодородия почв. Факторы, лимитирующие плодородие почвы. Методы исследования почвенного плодородия. Зональные аспекты почвенного плодородия. Законы земледелия. Оптимизация плодородия почв.

2. Гранулометрический (механический) состав почвы.

Классификация механических элементов почвы по Н.А. Качинскому. Скелетная часть почвы (частицы крупнее 1 мм), мелкозем (частицы менее 1 мм), физический песок (частицы более 0,01 мм), физическая глина (частицы менее 0,01 мм). Классификация почв по гранулометрическому составу на основе содержания физического песка и физической глины. Лабораторные и полевые методы определения гранулометрического состава почвы. Связь гранулометрического состава с плодородием почвы и ее физико-механическими, водно-физическими свойствами, воздушным и тепловым режимом. Легкие и тяжелые почвы.

2. Рабочая учебная программа дисциплины
«Органическое вещество почвы»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области оценки пригодности почв для возделывания сельскохозяйственных культур, сохранения и воспроизводства плодородия почв.

Задачи:

- изучить состав органических остатков в почве;
- ознакомиться с процессом гумусообразования;

- изучить типы гумуса и их диагностические показатели;
- выяснить роль гумуса в плодородии почв.

Планируемые образовательные результаты по данной дисциплине (знания, умения, формируемые компетенции)

Обучающийся должен

знать:

- содержание и типы гумуса в разных почвах, его изменение по генетическим горизонтам;
- методы определения содержания гумуса в почвах;
- состав и свойства гуминовых и фульвокислот;
- роль гумуса в плодородии почв и способы повышения его содержания;

уметь:

- предсказать содержание гумуса по цвету почвы;
- определить содержание гумуса в почве лабораторным методом;

владеть:

- практическими навыками оценки содержания гумуса в почве.

Формируемая компетенция:

ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель

ПК-6 Способен обосновать рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения воспроизводства плодородия почв; разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений.

Место учебной дисциплины в программе – дисциплина «Органическое вещество почвы» входит в программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения».

Форма аттестации по дисциплине – зачет с оценкой

Оценка выставляется по пяти балльной системе.

**Учебно-тематический план дисциплины
«Органическое вещество почвы»**

Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
		Аудиторные занятия			Самостоятельна я работа	
		Всего, часов	из них			
			Лекции	Практиче ские занятия		
1. Состав органических остатков в почве. Процесс гумусообразования.	7	4	2	2	3	Устный опрос
2. Групповой и фракционный состав гумуса разных почв.	6	2	-	2	4	Устный опрос
Общая трудоемкость дисциплины:	13	6	2	4	7	Зачет с оценкой

Содержание дисциплины «Органическое вещество почвы»

1. Состав органических остатков в почве. Процесс гумусообразования.

Источники органического вещества почвы. Зависимость поступающего в почву органического вещества от природно-климатических особенностей зоны и типа растительности.

Факторы и условия гумусообразования: количество, состав и характер поступления источников гумуса, гидротермические условия, физико-химические свойства почвы и окислительно-восстановительные условия, биологическая активность почвы, гранулометрический состав, минералогический состав, химический состав минералов, деятельность человека (обработка почвы, использование органических и минеральных удобрений, распашка целинных почв, химическая мелиорация, осушение, орошение).

Процессы превращения органических остатков в почве – совокупность процессов разложения: минерализации, микробного синтеза, гумификации. Содержание гумуса в различных почвах: подзолистые – 3-4%, дерново-карбонатные лесные – 4-8, серые лесные – 4-6, черноземы выщелоченные – 8-7, черноземы типичные – 10-14, черноземы обыкновенные – 7-8, темно-каштановые и черноземы южные – 3-4. Светло-каштановые и бурые полупустынные – 1,5-2, красноземы влажных субтропиков – 4-6, горно-луговые – 20-25, серозем – 1-2%.

2. Групповой и фракционный состав гумуса разных почв.

Органические вещества почвы (по Орлову): гумус и неразложившиеся остатки растений и животных. Гумус: неспецифические органические соединения (лигнин, целлюлоза, аминокислоты, аминокислоты и др.) и специфические органические соединения (гуминовые кислоты, фульвокислоты, негидролизующий остаток или гумин). Гумины – комплекс гуминовых и фульвокислот, прочно связанный с минеральной частью почвы. Фульво- и гуминовые кислоты – свободные и связанные. Элементный состав и свойства гуминовых и фульвокислот. Соотношение гуминовых и фульвокислот в разных почвах. Коллоидность гумуса.

Роль гумуса в плодородии почв и питании растений. Оптимизация содержания органического вещества в почве. Лабильные органические вещества (ЛОВ). Определение содержания гумуса в почвах по методу И.В. Тюрина.

ПРИМЕРНЫЙ КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ МОДУЛЯ 2.

Дисциплина 2.1 – «Минералогический, химический и механический состав почвы»

1. Укажите минералы, относящиеся к первичным минералам (несколько ответов):

- А) алюмосиликаты, фосфаты;
- Б) сульфиды, окислы;
- В) монтмориллонит, гидрослюда;
- Г) гидроксиды, простые соли.

2. Укажите минералы, относящиеся к вторичным минералам (несколько ответов):

- А) каолинит, вермикулит;
- Б) кварц, полевые шпаты;
- В) глинистые минералы;
- Г) окислы, силикаты.

3. С минералогическим составом почвы связаны (несколько ответов):

- А) гранулометрический состав почвы;
- Б) поглотительная способность почвы;
- В) плодородие почвы;
- Г) минерализация гумусовых веществ.

4. Легкие почвы по сравнению с тяжелыми (несколько ответов):

- А) содержат больше первичных минералов;
- Б) содержат больше вторичных минералов;
- В) более плодородны;
- Г) имеют большую водоудерживающую способность.

5. В почве по сравнению с литосферой (несколько ответов):

- А) содержится больше углерода и азота;
- Б) меньше содержится алюминия, железа, кальция, магния;
- В) в почве и в литосфере на первом месте стоит кислород, на втором – кремний;
- Г) в почве и в литосфере на первом месте стоит кремний, на втором – кислород.

6. Скелетная часть почвы представлена частицами:

- А) менее 0,01 мм;
- Б) крупнее 1 мм;
- В) более 0,01 мм
- Г) камнями и валунами.

7. Физической глиной называют частицы, имеющие размер:

- А) более 0,01 мм;
- Б) менее 0,01 мм;
- В) менее 0,001 мм;
- Г) крупнее 1 мм.

8. Основное название гранулометрического состава почвы дается по:

- А) фракции физического песка;
- Б) по фракции физической глины;
- В) по преобладающей фракции механических элементов;
- Г) по содержанию крупного и среднего песка.

9. Дополнительное название гранулометрического состава почвы дается по:

- А) фракции физического песка;
- Б) по фракции физической глины;
- В) по двум преобладающим фракциям механических элементов;
- Г) по содержанию крупного и среднего песка.

10. Задача: Дерново-подзолистая почва содержит: песка среднего и крупного – 10,5%, песка мелкого – 13%, крупной пыли – 40,2%, средней пыли – 10,3%, мелкой пыли – 4,8 %, ила – 21,2%. Дайте основное и дополнительное название гранулометрического состава этой почвы.

Дисциплина 2.2 – «Органическое вещество почвы»

1. Содержание гумуса 4-6% соответствует почве:

- А) дерново-подзолистой;
- Б) чернозему выщелоченному;
- В) серой лесной почве;
- Г) чернозему обыкновенному.

2. Отношение гуминовых кислот к фульвокислотам (Г.К./Ф.К.) в Апах, равное 0,6–0,7, характерно для почв:

- А) дерново-подзолистых слабоокультуренных;
- Б) дерново-подзолистых хорошо окультуренных;
- В) выщелоченного чернозема (целина);
- Г) выщелоченного чернозема (пашня).

3. Во всех почвах вниз по почвенному профилю содержание гумуса:

- А) остается неизменным;
- Б) повышается;
- В) снижается.

4. Гумусовый горизонт мощностью до 50–70 см характерен для:

- А) серых лесных почв;
- Б) дерново-подзолистых почв;
- В) красноземов;
- Г) черноземов.

5. Отношение гуминовых кислот к фульвокислотам всегда больше 1:

- А) в черноземах;
- Б) в дерново-подзолистых почвах;
- В) в тундровых почвах;
- Г) в сероземах.

6. Почвы с высоким содержанием в гумусе фульвокислот (несколько ответов):

- А) имеют нейтральную реакцию;
- Б) способны терять основания при миграции вниз по профилю солей с просачивающейся влагой;
- В) имеют кислую реакцию;
- Г) силикаты и алюмосиликаты почвы подвергаются разрушению.

7. Процессы превращения органических остатков в почве:

- А) минерализация;
- Б) микробный синтез;
- В) гумификация;
- Г) все указанное выше.

8. Факторы и условия гумусообразования (несколько ответов):

- А) количество, состав и характер поступления источников гумуса, гидротермические условия;
- Б) физико-химические свойства почвы и окислительно-восстановительные условия;
- В) биологическая активность почвы, гранулометрический и минералогический состав;
- Г) все указанное выше.

9. Найдите соответствие:

Почва	Содержание гумуса, %
1) Дерново-подзолистая	10–14
2) серая лесная	4–6
3) чернозем типичный	8–7
4) чернозем выщелоченный	3–4

10. Задача. Определите запасы гумуса в Апах. Дайте оценку основным показателям гумусового состояния почвы и определите мероприятия по их регулированию. Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, мощность Апах 22 см, плотность – 1,3 г/см³, содержание гумуса 1,7%, Сг.к./Сф.к. = 0,85.

Модуль 3. Поглотительная способность и физико-химические свойства почвы

1. Рабочая учебная программа дисциплины «Почвенные коллоиды и поглотительная способность почвы»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области оценки поглотительной способности почвы и физико-химических свойств.

Задачи:

- изучение строения и природы почвенных коллоидов;
- видов поглотительной способности почв и ее закономерностей.

Планируемые образовательные результаты по данной дисциплине (знания, умения, формируемые компетенции)

Обучающийся должен

знать:

- строение почвенных коллоидов;
- виды поглотительной способности почвы и ее роль в формировании почвенного плодородия;

уметь:

- оценить поглотительную способность почвы;

владеть:

- практическими навыками прогнозирования поглотительной способности почв.

Формируемые компетенции:

ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследованиях земель.

ПК-6 Способен обосновать рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения воспроизводства плодородия почв; разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений.

Место учебной дисциплины в программе – дисциплина «Почвенные коллоиды и поглотительная способность почвы» входит в программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения».

Форма аттестации по дисциплине – зачет с оценкой

Оценка выставляется по пятибалльной системе.

Учебно-тематический план дисциплины «Почвенные коллоиды и поглотительная способность почвы»

Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
		Аудиторные занятия			Самостоятель ная работа	
		Всего, часов	из них			
			Лекции	Практические занятия		
1. Природа и строение почвенных коллоидов	8	4	2	2	4	Устный опрос
2. Поглотительная способность почв	8	4	2	2	4	Устный опрос
Общая трудоемкость дисциплины:	16	8	4	4	8	Зачет с оценкой

Содержание дисциплины «Почвенные коллоиды и поглотительная способность почвы»

1. Природа и строение почвенных коллоидов

Коллоидная система: дисперсионная среда и дисперсная фаза (почвенная влага и находящиеся в ней раздробленные твердые частицы почвы. Минеральные почвенные коллоиды – глинистые минералы, кремнекислоты, гидроксиды железа и алюминия; органические – гумусовые и белковые вещества. Строение коллоидной частицы. Потенциалопределяющий слой, гранула, частица, мицелла. Заряд коллоидов: ацидоиды (глинистые минералы, кремнекислоты, гумусовые кислоты), базоиды (гидроксиды железа и алюминия), амфолитоиды, изоэлектрическая точка. Почвенный поглощающий комплекс (ППК). Коллоидный раствор – *золь*, коллоидный осадок – *гель*. Коагуляция и пептизация коллоидов, обратимые и необратимые коллоиды. Порог коагуляции коллоидов. Коагулирующая способность катионов. Свободная поверхностная энергия коллоидов. Связь количества и состава почвенных коллоидов с агрофизическими (плотность, вязкость, теплоемкость, влагоемкость, набухаемость, водопрочность), физико-химическими свойствами почвы (гранулометрический состав, биологическая активность, состав и распределение гумуса по профилю, соотношение Сгк:Сфк, состав почвенно-поглощающего комплекса, реакция среды, поглотительная способность, буферность почвы).

2. Поглотительная способность почв

Роль К.К. Гедройца в развитии теории поглотительной способности почвы. Виды поглотительной способности почвы: механическая, физическая (аполярная), химическая, физико-химическая (обменная), биологическая.

Механическое поглощение не является сорбционным процессом. Связь механического поглощения с гранулометрическим составом почвы и ее сложением.

Физическое поглощение – адсорбция (поглощение поверхностью). Физически поглощаются водяной пар, молекулы газа, а также твердые вещества, целые бактерии.

Положительная физическая адсорбция (органические кислоты, алкалоиды, высокомолекулярные органические соединения), отрицательная физическая адсорбция (многие минеральные соли, кислоты, щелочи, например, нитраты, хлориды).

Физико-химическая поглотительная способность. Закономерности физико-химического поглощения. Обменное и необменное поглощение. Связь физико-химического поглощения с минералогическим и гранулометрическим составом почв.

Химическая поглотительная способность (хемосорбция). Сорбция растворимых фосфатов. Связь химической поглотительной способности с доступностью растениям фосфора.

Биологическая поглотительная способность - поглощение почвенными микроорганизмами и корнями растений различных веществ из почвенного раствора и воздуха. Связь биологического поглощения с малым биологическим круговоротом вещества и энергии.

Емкость поглощения и состав обменно-поглощенных катионов различных типов почв. Сорбционная емкость почв. Сумма обменных оснований. Степень насыщенности почвы основаниями. Связь поглощенных катионов с реакцией среды почвы, жизнедеятельностью полезных почвенных микроорганизмов и растительности, с поступлением в растения тяжелых металлов и радиоактивных веществ. Влияние обменно-поглощенных катионов на генетические и агрономические свойства почв.

2. Рабочая учебная программа дисциплины «Кислотность и щелочность почв. Буферная способность почв»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области оценки кислотности и буферной способности почвы

Задачи:

- изучение природы и видов кислотности почвы, методов их определения;
- изучение буферной способности почвы.

Планируемые образовательные результаты по данной дисциплине (знания, умения, формируемые компетенции)

Обучающийся должен

знать:

- виды кислотности и щелочности почвы и их природу;
- буферную способность почв и ее связь с физико-химическими и физико-механическими свойствами почвы;
- способы борьбы с избыточной кислотностью и щелочностью почв;

уметь:

- определить кислотность почвы, оценить ее уровень;

владеть:

- практическими навыками определения и оценки уровня почвенной кислотности.

Формируемые компетенции:

ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследованиях земель.

ПК-6 Способен обосновать рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения воспроизводства плодородия почв; разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений.

Место учебной дисциплины в программе – дисциплина входит в программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения».

Форма аттестации по дисциплине – зачет с оценкой

Оценка выставляется по пятибалльной системе.

Учебно-тематический план дисциплины
«Кислотность и щелочность почв. Буферная способность почв»

Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Самостоятельна я работа	Форма контроля
		Аудиторные занятия					
		Всего, часов	из них				
			Лекции	Практические занятия			
1. Кислотность и щелочность почв.	6	4	2	2	2	Устный опрос	
2. Буферная способность почв	4	2	2	-	2	Устный опрос	
Общая трудоемкость дисциплины:	10	6	4	2	4	Зачет с оценкой	

Содержание дисциплины «Кислотность и щелочность почв. Буферная способность почв»

1. Кислотность и щелочность почв

Показатель уровня кислотности/щелочности почв – рН (отрицательный логарифм концентрации ионов водорода). Уровни кислотности и щелочности почв.

Актуальная (активная) и потенциальная (скрытая – обменная и гидролитическая) кислотность почвы. Природа кислотности. Методы определения актуальной, обменной и гидролитической кислотности почвы и единицы измерения. Актуальная и потенциальная щелочность почвы, ее определение. Связь кислотности/щелочности почвы с составом поглощенных ППК катионов.

Кислотность/щелочность почвы и ее плодородие. Способы снижения кислотности и щелочности почв.

2. Буферная способность почв

Буферность почвы – способность противостоять изменению концентрации почвенного раствора, особенно ее щелочно-кислотного и окислительно-восстановительного состояния. В основном буферность почвы определяется качеством ее твердой фазы. Проявление буферности почвы при попадании в нее кислых и щелочных соединений в результате реакции обмена между ионами почвенного раствора и катионами ППК.

Связь буферности почвы с процессами физико-химического (обменного) поглощения ионов, переходом различных соединений в ионные или молекулярные формы, с нейтрализацией и выпадением в осадок вновь образующихся соединений. Связь буферности почвы с емкостью поглощения, гранулометрическим и минералогическим составом почвы, содержанием гумуса, почвенных коллоидов (чем больше гумуса и коллоидов, тем выше буферность), их качеством (чем больше гумусовых веществ, глины группы монтмориллонита, минеральных коллоидов с широким отношением кремнезема к глинозему, тем буферность выше), составом обменно-поглощенных катионов (наличие в ППК катионов кальция, магния, калия, натрия препятствует подкислению почв, а катионов водорода, алюминия – подщелачиванию).

Практическое значение буферной способности почвы.

ПРИМЕРНЫЙ КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ МОДУЛЯ 3.

Дисциплина 3.1 «Почвенные коллоиды и поглотительная способность почвы»

1. Фракции механических частиц почвы, имеющие наибольшее значение для растений как источник питательных веществ:

- А) песок, крупная пыль;
- Б) средняя и мелкая пыль;
- В) илистые и коллоидные частицы;
- Г) грубый и тонкий ил

2. Насыщение почвы кальцием приводит к:

- А) коагуляции почвенных коллоидов;
- Б) пептизации почвенных коллоидов;
- В) не оказывает влияния на состояние почвенных коллоидов.

3. К ацидоидам относятся (несколько ответов):

- А) глинистые минералы, кремнекислоты, гумусовые кислоты;
- Б) гидроксиды железа и алюминия;
- В) коллоиды, имеющие отрицательный заряд и способные поглощать катионы;
- Г) коллоиды, диссоциирующие по типу оснований и имеющие положительный заряд.

4. Амфолитоидами являются коллоиды, которые:

- А) в зависимости от реакции среды могут иметь отрицательный или положительный заряд;
- Б) всегда имеют отрицательный заряд и диссоциируют по типу кислот;
- В) всегда могут поглощать только катионы;
- Г) всегда могут поглощать только анионы.

5. Коагуляция почвенных коллоидов (несколько ответов):

- А) может происходить под воздействием ионов электролита, заряд которых противоположен по знаку заряду потенциалопределяющих ионов коллоида;
- Б) понижает степень дисперсности, уменьшает удельную поверхность и запас энергии в коллоидной системе;
- В) все катионы обладают одинаковой коагулирующей способностью;
- Г) одновалентные катионы обладают меньшей коагулирующей способностью, чем двухвалентные, а двухвалентные слабее, чем трехвалентные, коагулируют коллоиды.

6. Укажите состав поглощенных катионов дерново-подзолистой почвы:

- А) Ca^{2+} , Mg^{2+} ;
- Б) Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ ;
- В) Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Na^+ ;
- Г) Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Al^{3+} , H^+ .

7. Пептизация коллоидов происходит под действием:

- А) ионов кальция и магния;
- Б) ионов натрия и калия;
- В) ионов трехвалентных металлов;
- Г) ионов аммония.

8. Найдите соответствие:

Вид поглощительной способности почвы	Содержание
1. Механическая	А) поглощение преимущественно анионов в результате образования труднорастворимых соединений в процессе взаимодействия различных компонентов почвенного раствора.
2. Физическая	Б) свойство почвы как пористого тела задерживать в своей толще твердые частицы, диаметр которых больше диаметра ее пор;
3. Химическая	В) адсорбция на поверхности коллоидных частиц целых молекул
4. Физико-химическая	Г) способность почвы поглощать из почвенного раствора преимущественно катионы в обмен на эквивалентное количество катионов диффузного слоя коллоидов;
5. Биологическая	Д) поглощение почвенными микроорганизмами и корнями растений различных веществ из почвенного раствора и воздуха.

9. Степень насыщенности почвы основаниями – это:

- А) сумма всех катионов, поглощенных почвой;
- Б) максимальное количество катионов, которое может удержать почва в обменном состоянии;
- В) выраженное в процентах количество оснований по отношению к общей сумме обменных катионов (включая водород и алюминий), находящихся в ППК;
- Г) сумма кальция и магния, удерживаемых почвой в обменном состоянии.

10. Состав поглощенных почвой катионов влияет на (несколько ответов):

- А) реакцию почвенной среды (кислотность, щелочность);
- Б) жизнедеятельность полезных почвенных микроорганизмов и растительности;
- В) переход в растения тяжелых металлов и радиоактивных веществ;
- Г) на гранулометрический и минералогический состав почвы.

Дисциплина 3.2 «Кислотность и щелочность почв. Буферная способность почв»

1. Актуальная кислотность почвы обусловлена:

- а) наличием в поглощенном состоянии водорода и алюминия;
- б) наличием в почвенном растворе ионов водорода;
- в) наличием в почвенном растворе и в поглощенном состоянии ионов водорода и алюминия;
- г) соотношением водорода и кислорода в почвенном воздухе.

2. Потенциальная кислотность почвы обусловлена:

- а) наличием в почвенном растворе ионов водорода;
- б) наличием в ППК ионов водорода и алюминия;
- в) ионами водорода и алюминия в ППК и почвенном растворе;
- г) составом почвенного воздуха.

3. Данные о кислотности почвы помещены на:

- а) почвенной карте;
- б) плане внутрихозяйственного землеустройства;
- в) агрохимической картограмме;
- г) годовом отчете деятельности предприятия.

4. Найдите соответствие:

Вид кислотности	Определяется
1. Актуальная	А) при взаимодействии с почвой раствора гидролитически нейтральной соли KCl;
2. Обменная	Б) при взаимодействии с почвой раствора гидролитически кислой соли (NH ₄ Cl);
3. Гидролитическая	В) в водной вытяжке из почвы
	Г) при взаимодействии с почвой раствора гидролитически щелочной соли CH ₃ COONa

5. Численное значение pH_{KCl} :

- А) ниже, чем pH_{H_2O} ;
- Б) выше, чем pH_{H_2O} ;
- В) такое же, как pH_{H_2O} ;
- Г) затрудняюсь ответить.

6. Когда говорят о "реакции почвенного раствора", речь идет:

- А) об обменной кислотности;
- Б) об актуальной кислотности;
- В) о гидролитической кислотности;
- Г) о раздражительной способности почвы.

7. В кислых почвах усвояемые формы фосфатов в значительной степени:

- А) переходят в состав фосфатов полуторных окислов;
- Б) переходят в состав двух- и трехзамещенных фосфатов кальция;
- В) вымываются из почвы;
- Г) остаются без изменений.

8. Наибольшую буферную способность против подкисления имеют почвы:

- А) дерново-подзолистые;
- Б) солонцеватые;
- В) черноземы и серые лесные;
- Г) красноземы.

9. Наибольшую буферную способность против подщелачивания имеют почвы:

- А) дерново-подзолистые;
- Б) солонцеватые;
- В) черноземы и серые лесные;
- Г) красноземы.

10. Укажите более кислую почву, почву сильнее нуждающуюся в известковании и требующую большую дозу извести:

- а) первая почва имеет pH_{KCl} 4,6; вторая – pH_{H_2O} – 4,6;
- б) pH_{KCl} у обеих почв – 4,6, но одна супесчаная, другая – среднесуглинистая.

Модуль 4. Физические свойства почвы

1. Рабочая учебная программа дисциплины «Общие физические и физико-механические свойства почвы»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области определения и оценки физических и физико-механических свойств почв.

Задачи:

- изучение структуры, общих физических свойств почвы;
- изучение физико-механических свойств почвы.

Планируемые образовательные результаты по данной дисциплине (знания, умения, формируемые компетенции)

Обучающийся должен

знать:

- общие физические свойства почвы;
- общие физико-механические свойства почвы;

уметь:

- оценить физические и физико-механические свойства почвы;

владеть:

- практическими навыками оценки физических и физико-механических свойств почв.

Формируемые компетенции:

ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследованиях земель.

ПК-6 Способен обосновать рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения воспроизводства плодородия почв; разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений.

Место учебной дисциплины в программе – дисциплина «Общие физические и физико-механические свойства почвы» входит в программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения».

Форма аттестации по дисциплине – зачет с оценкой

Оценка выставляется по пятибалльной системе.

Учебно-тематический план дисциплины «Общие физические и физико-механические свойства почвы»

Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
		Аудиторные занятия			Самостоятель ная работа	
		Всего, часов	из них			
			Лекции	Практические занятия		
Общие физические свойства почвы	4	2	2	-	2	Устный опрос
Физико-механические свойства почвы	8	4	2	2	4	Устный опрос
Общая трудоемкость дисциплины:	12	6	4	2	6	Зачет с оценкой

Содержание дисциплины «Общие физические и физико-механические свойства почвы»

1. Общие физические свойства почвы

Плотность твердой фазы почвы – это отношение массы ее твердой фазы к массе воды в том же объеме при 4 °С. Плотность твердой фазы минеральных почв составляет 2,4–2,8. Бедные органическим веществом дерново-подзолистые почвы – 2,65 – 2,7, богатые органическими компонентами торфяники – 1,4–1,8.

Плотность почвы – это масса абсолютно сухой почвы, находящейся в естественном состоянии, в единице объема (г/см^3). Величина плотности почвы всегда меньше величины плотности ее твердой фазы. Плотность минеральных почв – 0,9 – 1,8 г/см^3 , торфяно-болотных – 0,15–0,40 г/см^3 . Наименьшая плотность почвы – сразу после обработки. Плотность, которая практически не изменяется в естественном состоянии называют *равновесной*. Каждому типу почв соответствует своя равновесная плотность. Для большинства культурных растений оптимальна плотность 1 – 1,25 г/см^3 . Отклонение от оптимальной величины плотности в любую сторону приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Сравнение оптимальной плотности с равновесной помогает определить вид механического воздействия на почву (рыхление, уплотнение) или полное исключение таковых.

Пористость, или скважность, почвы — это суммарный объем всех пор между частицами твердой фазы почвы. Пористость минеральных почв – 25 – 80 %, а торфяных – 80 – 90 %. Наилучшей является пористость 55–65%, которая характерна для хорошо окультуренной пашни. В зависимости от величин пор выделяют капиллярную и некапиллярную пористость (скважность).

Капиллярная пористость равна объему капиллярных промежутков почвы, *некапиллярная* – объему крупных пор (объему промежутков между почвенными агрегатами). Сумма капиллярной и некапиллярной пористости составляет *общую пористость* почвы. Некапиллярные поры обычно заняты почвенным воздухом. В капиллярных порах размещается вода, удерживаемая менисковыми силами. Поры, в которых находятся капиллярная вода, почвенный воздух, микроорганизмы и корни растений, называют активными. К неактивным относятся поры, занимаемые связанной водой. В агрономическом отношении важно, чтобы почвы располагали большим объемом капиллярных пор и при этом имели некапиллярную пористость не менее 20 – 25 % общей пористости. Величина пористости зависит от структурности, плотности, гранулометрического и минералогического состава почвы. Между плотностью и пористостью почвы существует обратная зависимость. Чем больше пористость, тем меньше плотность почвы. Общей пористостью определяют такие важные свойства почвы, как водопроницаемость и воздухопроницаемость, влагоемкость и воздухоемкость, газообмен между почвой и атмосферой.

2. Физико-механические свойства почвы

Пластичность - способность почвы изменять свою форму под влиянием внешней силы и сохранять форму при устранении этой силы. Проявляется только во влажном состоянии. Зависит от гранулометрического, минералогического, химического состава, состава обменных катионов.

Липкость – способность влажной почвы прилипать к разным поверхностям. Меняется в пределах 0,1–15 г/см^2 и более. Зависит от гранулометрического состава, содержания гумуса, структуры и влажности почвы.

Набухание – увеличение объема почвы при увлажнении (поглощение воды почвенными коллоидами).

Усадка – сокращение объема при высыхании (трещины, разрывы корней растений). Набухание и усадка измеряются в объемных процентах по отношению к исходному объему.

Связность – способность сопротивляться внешнему усилию, стремящемуся разъединить частицы почвы. Зависит от гранулометрического, минералогического состава, структуры и влажности почвы.

Твердость почвы – сопротивление которое оказывает почва расклиниванию и сжатию. Выражается в кг/см². Определяется связностью. Максимальную твердость имеют глинистые почвы. Хорошо гумусированные почвы менее твердые, чем малогумусные.

Удельное сопротивление – сопротивление почвы при обработке на единицу поперечного сечения пласта. Выражается в кг/см², меняется в пределах 0,2–1,2 кг/см². Наименьшее сопротивление имеют легкие, насыщенные основаниями почвы, наибольшее – глинистые, насыщенные натрием.

Агрономическое свойство почвы – *спелость*: *физическая* (легко поддается обработке) и *биологическая* (активно идут биологические процессы). В Нечерноземной зоне физическая и биологическая спелость наступают практически одновременно.

Улучшение физических и физико-механических свойств с помощью агротехнических (обработка почвы), химических (известкование, гипсование, использование искусственных структурообразователей), биологических (органические удобрения, травосеяние, сидеральные культуры) мероприятий.

2. Рабочая учебная программа дисциплины «Водный, воздушный и тепловой режим почвы»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области определения и оценки водного, воздушного и теплового режимов почвы.

Задачи:

- изучение водного и воздушного режим почв, методов их регулирования;
- изучение теплового режим почв.

Планируемые образовательные результаты по данной дисциплине (знания, умения, формируемые компетенции)

Обучающийся должен

знать:

- водные свойства и показатели водного режима почв;
- воздушный режим почв;
- тепловые свойства и тепловой режим почв;

уметь:

- оценить водный, воздушный и тепловой режимы почв;

владеть:

- практическими навыками оценки водного, воздушного и теплового режимов почв

Формируемые компетенции:

ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследованиях земель.

ПК-6 Способен обосновать рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения воспроизводства плодородия почв; разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений.

Место учебной дисциплины – дисциплина «Водный, воздушный и тепловой режим почвы» входит в программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения».

Форма аттестации по дисциплине – зачет с оценкой

Оценка выставляется по пятибалльной системе.

**Учебно-тематический план дисциплины
«Водный, воздушный и тепловой режим почвы»**

Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
		Аудиторные занятия			Самостоятель ная работа	
		Всего, часов	из них			
			Лекции	Практические занятия		
Водные свойства и водный режим почвы	8	4	2	2	4	Устный опрос
Тепловые свойства и тепловой режим почвы. Воздушный режим почвы	4	2	2	—	2	Устный опрос
Общая трудоемкость дисциплины:	12	6	4	2	6	Зачет с оценкой

Содержание дисциплины «Водный, воздушный и тепловой режим почвы»

1. Водные свойства и водный режим почвы

Формы воды в почве (по А.А. Роде):

- *кристаллизационная* или *химически связанная* (гипс- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, мирабилит – $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) недоступна растениям, неподвижна;
- *твердая вода* – лед, неподвижна, растения недоступна;
- *парообразная* – практически недоступна растениям, при понижении температуры конденсируясь может переходить в жидкую;
- *прочносвязанная* или *гигроскопическая вода* – образуется в результате физической сорбции почвенными (преимущественно коллоидными) частицами частицами водяных паров из воздуха. Эту способность почвы называют *гигроскопичностью*. Гигроскопическая вода покрывает почвенные частицы тонкой пленкой, состоящей из 1 — 3 слоев молекул;
- *рыхлосвязанная* (пленочная) вода – образуется за счет адсорбции жидкой воды на поверхности коллоидных частиц, имеющих прочносвязанную влагу. Слабо подвижна, мало доступна растениям;
- *свободная вода* – не связана с почвенными частицами, передвигается под действием гравитационных и капиллярных сил. Является основной формой воды для растений. Может быть капиллярной и гравитационной;
- *капиллярная вода* – находится в капиллярных порах, наиболее благоприятна для растений. Различают капиллярно-подвешенную (при увлажнении почвы осадками, при орошении) и капиллярно-подпертую (поступление воды снизу из грунтовых вод);
- *гравитационная вода* – находится в крупных порах, передвигается свободно под действием силы тяжести. Доступна растениям, но создает анаэробные условия. При близком залегании грунтовых вод приводит к заболачиванию.

Водные свойства почвы:

- *влажность почвы* – выражается в процентах от массы сухой почвы – весовая или от объема почвы – объемная;

- *водоудерживающая способность* – свойство почвы удерживать воду, количественно характеризуется влагоемкостью;
- *влагоемкость* – наибольшее количество воды, которое может удержать почва;
- *максимальная гигроскопичность (МГ)* – наибольшее количество влаги, которое сорбирует почва из воздуха, почти полностью насыщенного водяными парами; не доступна растениям. Используется для расчета влажности завядания (ВЗ) – влажность почвы, при которой происходит завядание растений (нижний предел доступной растениям влаги). $ВЗ \approx 1,5МГ$;
- *предельно-полевая влагоемкость (ППВ)* – или *наименьшая полевая влагоемкость (НВ)* – количество воды, которое почва может длительно удерживать после обильного увлажнения и стекания гравитационной воды. При ППВ создаются оптимальные условия для растений;
- *капиллярная влагоемкость (КВ)* – максимальное количество влаги, которое может содержаться в почве при заполнении водой капиллярных пор под действием грунтовых вод;
- *полная влагоемкость (ПВ)* – максимальное количество воды, которое может вместить почва при полном заполнении всех пор водой. Величина ПВ равна общей пористости почвы;
- *водопроницаемость* – способность почвы впитывать и пропускать через себя воду. Зависит от гранулометрического состава, содержания гумуса, структурности. Наилучшая водопроницаемость у песчаных почв;
- *водоподъемная способность* – свойство почвы вызывать восходящее передвижение влаги за счет капиллярных сил.

Типы водного режима почв

Водный режим почвы – совокупность всех поступлений влаги в почву, ее передвижения, изменения формы и расхода. Характеризуется коэффициентом увлажнения ($КУ = \text{осадки} / \text{испаряемость}$).

– *мерзлотный водный режим* – в районах многолетней мерзлоты, служащего водоупором. Приводит к оглеению почвы;

– *промывной* – осадки превышают испаряемость ($КУ > 1$). Формируются почвы подзолистого типа, красноземы, желтоземы;

– *периодически промывной* – годовая сумма осадков равна испаряемости ($КУ = 1$). Характерен для серых лесных почв, оподзоленных и выщелоченных черноземов;

– *непромывной* – годовое количество осадков меньше испаряемости ($КУ < 1$). Характерен для черноземов и каштановых почв степей, бурых и серо-бурых почв полупустынь и пустынь;

– *выпотной* – количество испаряющейся влаги существенно превышает осадки ($КУ \ll 1$). Наблюдается при близком залегании грунтовых вод. При высокой минерализации грунтовых вод в почву поступают легко растворимые соли и почва засоляется;

– *ирригационный* – характерен для искусственно орошаемых территорий.

Регулирование водного режима: при избыточном увлажнении – гребневание, глубокая вспашка без оборота пласта, щелевание, кротование, при недостаточном увлажнении – снегозадержание, орошение, лесомелиративные приемы, своевременная обработка почв.

2. Тепловые свойства и тепловой режим почвы. Воздушный режим почвы

Тепловые свойства:

– *теплопоглощение* – способность почвы поглощать лучистую энергию солнца. Характеризуется величиной Альбеда – количество солнечной радиации, отраженное почвой, в процентах от общей радиации. Зависит от цвета почвы, влажности, структуры, рельефа, растительности;

– *теплоемкость* – свойство почвы поглощать тепло. Измеряется в калориях, необходимых

для нагревания 1 г или 1 см³ почвы на 1 °С. Зависит от гранулометрического и минералогического состава, содержания гумуса, структуры и влажности почвы;

- *теплопроводность* – способность почвы проводить тепло. Зависит от состава почвы, влажности, плотности.

Основной показатель теплового режима почвы – ее температура.

Типы теплового режима почвы:

- *мерзлотный* (среднегодовая температура отрицательная, слой вечной мерзлоты (северные р-ны и Восточная Сибирь);
- *длительно сезонно-промерзающий* – преобладает среднегодовая положительная температура, глубина промерзания – не менее 1 м в течение не менее 5 мес. в году;
- *сезонно-промерзающий* – положительная среднегодовая температура почвенного профиля. Сезонное промерзание не более 5 мес., подстилающие породы не мерзлотные;
- *непромерзающий* – промерзание профиля не наблюдается.

Приемы регулирования теплового режима: агротехнические (прикатывание, гребневание, мульчирование, снегозадержание), мелиоративные (орошение, осушение), лесомелиоративные (насаждение лесных полос), метеорологические (окуривание, тепловые завесы, притенение, искусственное вызывание осадков)

Воздушный режим почв.

Отличие состава почвенного воздуха от атмосферного.

Воздушные свойства:

- *воздухоемкость* (пористость аэрации) – часть объема почвы, занятая воздухом при данной влажности. Зависит от влажности и пористости почвы;
- *воздухопроницаемость* – способность почвы пропускать через себя воздух; хорошо выражена на легких структурных и нормально увлажненных почвах.

Воздушный режим почв – совокупность явлений поступления воздуха в почву, его передвижения, изменения состава и физического состояния при взаимодействии с твердой, жидкой и живой фазами почвы, а также газообмена почвенного воздуха с атмосферным. Воздушный режим почв подвержен суточной, сезонной, годовой и многолетней изменчивости, зависит от погодных условий, агротехники, характера растительности, от воздушных свойств самой почвы.

Регулирование – с помощью агротехнических и мелиоративных мероприятий.

ПРИМЕРНЫЙ КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ МОДУЛЯ 4.

Дисциплина 4.1 Общие физические и физико-механические свойства почвы

1. Укажите правильное утверждение:

- А) величина плотности почвы всегда меньше величины плотности ее твердой фазы;
- Б) величина плотности почвы всегда больше величины плотности ее твердой фазы;
- В) плотность твердой фазы почвы – это масса абсолютно сухой почвы, находящейся в естественном состоянии, в единице объема;
- Г) плотность почвы – это отношение массы ее твердой фазы к массе воды в том же объеме при 4 °С.

2. Найдите соответствие:

Показатель	Характеристика
1. Равновесная плотность почвы	А) Объем промежутков между почвенными агрегатами
2. Некапиллярная пористость почвы	Б) Плотность, которая практически не изменяется в естественном состоянии
3. Пористость, или скважность, почвы	В) Сопротивление которое оказывает почвы расклиниванию и сжатию.
4. Твердость почвы	Г) Суммарный объем всех пор между частицами твердой фазы почвы

3. Удельное сопротивление – это:

- А) способность влажной почвы прилипать к разным поверхностям.
- Б) увеличение объема почвы при увлажнении;
- В) сопротивление почвы при обработке на единицу поперечного сечения пласта;
- Г) сопротивление которое оказывает почвы расклиниванию и сжатию.

4. Связность – это:

- А) способность сопротивляться внешнему усилию, стремящемуся разъединить частицы почвы;
- Б) способность почвы изменять свою форму под влиянием внешней силы и сохранять форму при устранении этой силы;
- В) способность влажной почвы прилипать к разным поверхностям;
- Г) увеличение объема почвы при увлажнении.

5. Усадка почвы – это:

- А) увеличение объема почвы при увлажнении;
- Б) способность почвы изменять свою форму под влиянием внешней силы и сохранять форму при устранении этой силы;
- В) сокращение объема при высыхании;
- Г) сопротивление которое оказывает почвы расклиниванию и сжатию.

6. От гранулометрического состава почвы зависит (несколько ответов):

- А) пластичность почвы;
- Б) липкость почвы;
- Г) связность почвы;
- Д) удельное сопротивление.

Дополните:

7. Улучшение физических и физико-механических почв возможно с помощью: _____ - мероприятий.

8. Пластичность почвы – это _____

9. Под капиллярной пористостью понимают: _____

10. Равновесной плотностью почвы называют: _____

Дисциплина 4.2 Водный, воздушный и тепловой режим почвы

1. Укажите формы воды, доступные растениям:

- А) прочносвязанная;
- Б) рыхлосвязанная;
- В) свободная;
- Г) гравитационная.

2. Найдите соответствие:

Водные свойства почвы	Определение
1. Водоудерживающая способность	А) способность почвы впитывать и пропускать через себя воду.
2. Максимальная гигроскопичность	Б) свойство почвы вызывать восходящее передвижение влаги за счет капиллярных сил.
3. Водопроницаемость	В) наибольшее количество влаги, которое сорбирует почва из воздуха, почти полностью насыщенного водяными парами
4. Водоподъемная способность	Г) свойство почвы удерживать воду

3. Количество воды, которое почва может длительно удерживать после обильного увлажнения и стекания гравитационной воды, характеризует:

- А) предельно-полевую влагоемкость влагоемкость;
- Б) капиллярная влагоемкость;
- В) влажность почвы;
- Г) полная влагоемкость.

4. Дополните: совокупность всех поступлений влаги в почву, ее передвижения, изменения формы и расхода называется: _____

5. Найдите соответствие:

Водный режим почвы	Характерен для:
1. Промывной	А) оглеенных почв;
2. Периодически промывной	Б) серых лесных почв, оподзоленных и выщелоченных черноземов;
3. Непромывной	В) почв подзолистого типа, красноземов, желтоземов;
4. Мерзлотный	Г) черноземов и каштановых почв степей, бурых и серо-бурых почв полупустынь и пустынь.

6. К тепловым свойствам почвы не относится:

- А) температура почвы;
- Б) теплопоглощение;
- В) теплоемкость;
- Г) теплопроводность.

7. Величиной Альбедо (количество солнечной радиации, отраженное почвой, в процентах от общей радиации) характеризуется:

- А) тепловой режим почвы;
- Б) теплопоглощение;
- В) теплоемкость;
- Г) теплопроводность.

8. Найдите соответствие:

<i>Тепловой режим почвы</i>	<i>Характеристика</i>
1. Мерзлотный	А) преобладает среднегодовая положительная температура, глубина промерзания – не менее 1 м в течение не менее 5 мес. в году
2. Длительно сезонно-промерзающий	Б) положительная среднегодовая температура почвенного профиля. Сезонное промерзание не более 5 мес., подстилающие породы не мерзлотные
3. Сезонно-промерзающий	В) промерзание профиля не наблюдается
4. Непромерзающий	Г) среднегодовая температура отрицательная, слой вечной мерзлоты

9. Укажите состав почвенного воздуха в сравнении с атмосферным (несколько ответов):

- А) в почвенном воздухе больше кислорода и меньше углекислого газа;
- Б) в почвенном воздухе содержится меньше кислорода и больше углекислого газа;
- В) содержание азота в почвенном воздухе практически такое же, как в атмосферном;
- Г) в почве могут накапливаться метан, аммиак, сероводород.

10. Утверждение, характерное для воздухоемкости:

- А) часть объема почвы, занятая воздухом при данной влажности;
- Б) способность почвы пропускать через себя воздух;
- В) чем выше пористость и меньше влажность, тем выше воздухоемкость;
- Г) чем ниже пористость и больше влажность, тем выше воздухоемкость.

Модуль 5. Почвы таежно-лесной зоны

1. Рабочая учебная программа дисциплины «Почвы таежно-лесной зоны. Почвы Смоленской области»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области определения и оценки почв таежно-лесной зоны по генетическим и морфологическим признакам.

Задачи:

- изучить условия почвообразования;
- изучить строение и свойства почв таежно-лесной зоны;
- изучить почвы Смоленской области.

Планируемые образовательные результаты по данной дисциплине (знания, умения, формируемые компетенции)

Обучающийся должен

знать:

- иметь представление о классификации почв, их номенклатуре, почвенных зонах и их

- географическом размещении;
- условия почвообразования в таежно-лесной зоне;
- строение и свойства почв таежно-лесной зоны;

уметь:

- определить тип, подтип и разновидность почвы;

владеть:

- практическими навыками определения типа почвы по строению и свойствам.

Формируемые компетенции:

ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследованиях земель.

ПК-6 Способен обосновать рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения воспроизводства плодородия почв; разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений.

Место учебной дисциплины в программе – дисциплина «Почвы таежно-лесной зоны. Почвы Смоленской области» входит в программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения».

Форма аттестации по дисциплине – зачет с оценкой

Оценка выставляется по пятибалльной системе.

**Учебно-тематический план дисциплины
«Почвы таежно-лесной зоны. Почвы Смоленской области»**

Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
		Аудиторные занятия			Самостоятель ная работа	
		Всего, часов	из них			
			Лекции	Практические занятия		
1. Характеристика почв таежно- лесной зоны	8	4	2	2	4	Устный опрос
2. Почвы Смоленской области	4	2	2	–	2	Устный опрос
Общая трудоемкость дисциплины:	12	6	4	2	6	Зачет с оценкой

Содержание дисциплины «Почвы таежно-лесной зоны. Почвы Смоленской области»

1. Характеристика почв таежно-лесной зоны

Понятие о классификации почв. Система таксономических единиц: *почвенный тип* (подзолистые, дерново-подзолистые...), *подтип* (чернозем оподзоленный, светло-серая лесная почва...), *род* (учитывают химизм грунтовых вод, строение и состав почвообразующих пород, реликтовые признаки...), *вид* (степень заболоченности, оподзоленности и др.), *разновидность* (гранулометрический состав верхних горизонтов), *разряд* (генетические особенности почвообразующих пород: морена, лессовидные, покровные суглинки, моренные суглинки и др.). Номенклатура почв включает все таксономические единицы. Пример: подзолистая (*тип*), глееподзолистая (*подтип*) со вторым гумусовым горизонтом (*род*) среднеподзолистая (*вид*), легкосуглинистая (*разновидность*), на лессовидном суглинке (*разряд*).

Территория таежно-лесной зоны. Условия почвообразования: климат, рельеф, почвообразующие породы (морены и моренные суглинки, водно-ледниковые отложения, покровные и лессовидные суглинки, в долинах рек – аллювиальные породы, в горных районах – элювий и делювий коренных пород), растительность. Почвообразовательные процессы: *подзолистый* (под пологом темно-хвойного леса при промывном типе водного режима), *дерновый* (под травянистой растительностью, накопление гумуса, зольных элементов, водопропрочная структура), *болотный* (при избыточном увлажнении: торфообразование и оглеение).

Типы почв таежно-лесной зоны: *подзолистые, дерново-подзолистые, дерновые, болотные.*

Строение и свойства подзолистых почв: под хвойными лесами, промывной тип водного режима; профиль: A_0 (лесная подстилка 2-5 см до 10 см), A_0A_1 (слаборазвитый грубогумусовый горизонт 2-5 см), A_1A_2 (переходный горизонт 3-5 см), A_2 (подзолистый горизонт светло-серый или белесый бесструктурный 5-25 и более см), A_2B (переходный горизонт), B (иллювиальный горизонт, бурый с разными оттенками более плотный по сравнению с вышележащим), C (материнская порода).

Низкое плодородие почвы (гумус 1-2%, гумус фульватный – $С_{гк}/С_{фк} < 0,5$, сильнокислая, $V < 50\%$, низкая емкость поглощения, в ППК преобладает H и Al) неблагоприятные физические свойства, застаивается вода.

Строение и свойства дерновых почв: под травянистой растительностью; профиль: A_d (дернина 2-7 см) A_1 (гумусовый горизонт серого или темно-серого цвета с комковато-зернистой структурой), B (переходный горизонт), C (почвообразующая порода). Три типа дерновых почв: *дерново-карбонатные* – формируются на породах, содержащих карбонаты кальция; *дерново-глеевые* – формируются в условиях переувлажнения сильно минерализованными грунтовыми водами; вместо горизонта B формируется горизонт G ; *дерново-литогенные* – образуются на породах, богатых силикатами кальция и магния.

Плодородие дерновых почв: гумус 5–10%, в гумусе преобладают гуминовые кислоты, слабокислая или нейтральная реакция среды, высокая емкость поглощения – 30-40 мэкв/100 г почвы, высокая насыщенность основаниями. Дерново-глеевые почвы имеют неблагоприятные водно-воздушные свойства.

Строение и свойства дерново-подзолистых почв: дерновый и подзолистый процесс под пологом смешанного леса с развитой травянистой растительностью.

Профиль: A_0 (дернина или лесная подстилка 3-5 см), A_1 гумусо-элювиальный горизонт от 5 до 15-20 см светло-серого цвета), A_2 (подзолистый горизонт), B (иллювиальный горизонт), C (почвообразующая порода).

В зависимости от степени выраженности подзолистого процесса выделяют дерново-слабоподзолистые ($A_2 < 5$ см), дерново-среднеподзолистые (A_2 5–15 см), дерново-сильноподзолистые (A_2 15-20 см) и дерново-глубокоподзолистые ($A_2 > 20$ см). Более распространены дерново-средне- и сильноподзолистые.

Плодородие: гумус 2-4%, резко убывает с глубиной, преобладают фульвокислоты ($С_{гк}/С_{фк} = 0,5-0,8$, $pH_{КС} 4,5-5,5$, $V = 50-70\%$, плохая неводопрочная структура недостаточно благоприятные водно-воздушные свойства). Из почв таежно-лесной зоны - наиболее благоприятны для земледелия.

Строение и свойства болотных почв. Болотно-верховые (избыток атмосферных вод) и болотно-низинные (избыток грунтовых вод) почвы. Растения торфообразователи. Профиль болотных почв: A_0 (подстилка или очес 10-15 см), T (торфяной горизонт 20 см – 2 м), G (глеевый горизонт), D (материнская порода). Свойства верховых и низинных болотных почв. Использование болотных почв.

Строение и свойства болотно-подзолистых почв. Формируются на равнинных и пониженных элементах рельефа с периодическим переувлажнением. Образуется торф в верхних горизонтах и оглеение – в нижних. Профиль почвы: A_0 (дернина), A_0^T (дернина оторфованная), A_1 (гумусо-элювиальный горизонт), $A_2(A_{2g})$ (подзолистый, подзолисто-оглеенный горизонт), $B(B_g)$ (иллювиальный, иллювиальный оглеенный горизонт), C

(почвообразующая порода). Плодородие: гумус 2-10%, неблагоприятные водно-воздушные свойства.

2. Почвы Смоленской области

Географическое положение области. Условия почвообразования: рельеф, климат, почвообразующие породы, растительность. Почвенный покров области: дерново-подзолистые – 83,3%; дерново-глеевые – 4,3%; болотно-подзолистые – 0,9% (малопродуктивные, под лесами, в пашню не вовлекаются); болотные – 3,95% (преобладают болотные низинные – 2,5%), пойменные – 4,97% (приурочены к поймам больших и малых рек, периодически затопляются паводковыми водами, используются под сенокосы и пастбища), почвы овражно-балочной сети – 0,83.

Среди дерново-подзолистых почв – почвы разной степени оглеения: дерново-подзолистые слабо-глееватые (16,9% площади всех почв), глееватые (8,1%), глеевые (5,2%) почвы. По характеру оглеения – поверхностно-слабоглееватые, глееватые, глеевые (признаки оглеения в верхней части профиля – до 50 см), грунтово-слабоглееватые, глееватые, глеевые (признаки оглеения в нижней части профиля – с 50 см), профильно-слабоглееватые, глееватые, глеевые (признаки оглеения по всему профилю).

Дерново-подзолистые смытые почвы – 3,6% от общей площади. Подразделяются на слабо-, средне- и сильно смытые.

У слабосмытых дерново-подзолистых почв гумусовый горизонт частично смыт (не более половины), подпахивается подзолистый, на поверхности пашни имеются мелкие промоины.

У среднеподзолистых почв смыт частично или полностью гумусовый горизонт, распаивается верхняя часть иллювиального горизонта, пашня приобретает буроватый оттенок. У сильно смытых почв смыта часть иллювиального горизонта, пашня отличается бурым цветом, сильно выраженной глыбистостью.

Пойменные и аллювиальные процессы почвообразования.

Пойменный процесс – затопление поймы полыми водами с продолжительным их стоянием.

Аллювиальный процесс – перенос паводковыми водами взмученного материала и отложение в пойме взвешенных в воде частиц в виде наилка. Это приводит к образованию в профиле почв слоистости и накопление элементов питания. Степень выраженности зависит от положения поймы по отношению к руслу реки. Выделяют прирусловую, центральную и притеррасную часть поймы.

На *прирусловой* пойме (узкая полоса) почва имеет легкий гранулометрический состав (пески и супеси), хорошо выражена слоистость. Формируются аллювиальные дерновые слоистые почвы, часто имеют слабо задернованный верхний горизонт из-за ежегодного отложения свежих наносов, как правило, выделяют несколько гумусовых горизонтов, отличающихся окраской и толщиной.

Профиль почвы: $A_d - A_1^I - A_1^{II} - A_1^{III} - \dots - B - C$. Горизонт В часто оглеен (B_g). Высокое плодородие почвы.

Центральная пойма – рельеф выравнен, откладываются более мелкие частицы, гранулометрический состав – суглинистый. Почвы – аллювиальные дерновые: гумусовый горизонт хорошо развит (20-40 см), 3-9% гумуса, обогащены питательными веществами, ярко выражена зернистая или мелкокомковатая структура, близкая к нейтральной реакция среды. Это наиболее ценные и плодородные почвы.

На пониженных элементах рельефа формируются дерново-глееватые и дерново-глеевые почвы, которые отличаются от обычных дерново-глеевых почв наличием слоистости.

Притеррасная пойма – наиболее пониженная и отдаленная от русла реки пойма. Всегда переувлажнена и заболочена. Формируются аллювиальные болотные почвы. Из-за накопления ила встречаются иллювиальные болотные иловато-глеевые почвы. Пойма малоценна. В поймах малых рек не всегда хорошо выражены все три части поймы, часто

отсутствуют заболоченная притеррасная.

2. Рабочая учебная программа дисциплины «Почвенные карты и картограммы»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области почвенного и агрохимического картографирования.

Задачи:

- ознакомиться с основами картографирования почв;
- ознакомиться с основами использования материалов почвенного обследования.

Планируемые образовательные результаты по данной дисциплине (знания, умения, формируемые компетенции)

Обучающийся должен

знать:

- основы картографирования почв;
- основы использования материалов почвенного обследования.

уметь:

- читать почвенные карты и картограммы;

владеть:

- практическими навыками использования материалов почвенного обследования.

Формируемые компетенции:

ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследованиях земель

ПК-4 Способен составлять почвенные, агроэкологические агрохимические карты и картограммы

Место учебной дисциплины в программе – дисциплина **Почвенные карты и картограммы** входит в программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения».

Форма аттестации по дисциплине – зачет с оценкой

Оценка выставляется по двухбалльной (зачет, незачет) системе.

Учебно-тематический план дисциплины «Почвенные карты и картограммы»

Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Самостоятель ная работа	Форма контроля
		Аудиторные занятия					
		Всего, часов	из них				
			Лекции	Практические занятия			
1. Основы картографирования почв	8	4	2	2	4	Устный опрос	
2. Использование материалов крупномасштабных почвенных обследований	4	2	2	–	2	Устный опрос	
Общая трудоемкость дисциплины:	12	6	2	2	6	Зачет	

Содержание дисциплины «Почвенные карты и картограммы»

1. Основы картографирования почв

Почвенная карта, картограмма и почвенный очерк.

Почвенные карты: мелкомасштабные (1:300 000), среднемасштабные (от 1:300 000 до 1:100 000), крупномасштабные (от 1:50 000 до 1:1000), детальные (от 1:5000 до 1:200). В таежно-лесной зоне почвенные исследования проводят обычно в масштабе 1:10 000, в лесостепной – 1:10 000–1:25 000, в степной зоне – 1:25 000.

Картограммы:

- обобщающие и конкретизирующие материалы почвенной карты (картограмма агропроизводственной группировки почв);
- детализирующие почвенную карту (картограммы содержания гумуса и мощности гумусового горизонта, глубины залегания и минерализации почвенных вод и др.);
- дополняющие почвенную карту (картограммы содержания доступных форм фосфора и калия, кислотности почв, эродированности и др.

Картограммы общие (для хозяйств всех почвенно-климатических зон) и региональные (для одной или нескольких зон). К общим относятся картограммы агропроизводственной группировки почв, бонитировки, содержания подвижных форм питательных элементов; к региональным – кислотности почв, эрозии, глубины залегания и минерализации грунтовых вод.

Почвенный очерк включает: описание природных условий хозяйства, агрономическую характеристику основных почв и мероприятия по их рациональному использованию и повышению плодородия.

Этапы картографирования почв: подготовительный, полевой и камеральный.

В *подготовительный период* устанавливают общие задачи и определяют объекты исследований, масштабы почвенной съемки, подготавливают топографическую основу, необходимые материалы, экипировку и т. д.

В *полевой период* непосредственно изучают почвенный покров территории, закладывают почвенные разрезы и прикопки, проводят морфологическое описание почвенных профилей, выделяют почвенные контуры и составляют почвенную карту (авторский экземпляр), отбирают почвенные образцы по генетическим горизонтам. Кроме того, исследуют геологическое строение и почвообразующие породы, рельеф местности, уровень залегания и качество грунтовых вод, состояние естественной и культурной растительности и т. д.

В *камеральный период* проводят анализы почвенных образцов, подготавливают картографический материал (уточняют и изготавливают почвенную карту, составляют требуемые картограммы) и текстовую часть – почвенный очерк.

Существует три основных методических подхода к закладке почвенных разрезов на местности:

- на равнинных территориях при однородном почвенном покрове и невысокой комплексности или пятнистости (I категория сложности) разрезы располагают в шахматном порядке или параллельно по маршруту движения в количестве, соответствующем инструктивной норме для данного масштаба;
- на территориях с более сложным рельефом и комплексным почвенным покровом (II–IV категории сложности) разрезы размещают по линии почвенно-геоморфологических профилей, пересекающих все основные элементы мезорельефа;
- на сильно расчлененных территориях с комплексным или пятнистым почвенным покровом (IV–V категории сложности) разрезы располагают в виде «петель» на ограниченной территории одного междуречья или межбалочного водораздела.

Главным критерием, определяющим выбор метода расположения разрезов при картографировании почв, должен служить характер мезо- и микрорельефа, а также растительности, обуславливающий густоту сети разрезов. Часть разрезов может быть заменена буровыми скважинами, особенно при картографировании орошаемых земель.

2. Использование материалов крупномасштабных почвенных обследований

Материалы почвенных исследований необходимы для учета площадей сельскохозяйственных угодий, внутрихозяйственного землеустройства территории, разработки дифференцированной агротехники, приемов их рационального использования, подбора культурных растений и сортов в соответствии с почвенными условиями, выявления территорий, почвы которых нуждаются в мелиоративном и культуртехническом воздействии, а также для бонитировки почв и экономической оценки земель.

На основе почвенной карты возможно рациональное введение севооборотов, правильно нарезать поля, максимально однородные по почвенному покрову и др.

Почвенные картограммы позволяют наиболее эффективно применять удобрения под конкретные культуры с учетом особенностей почв каждого рабочего участка. При размещении минеральных удобрений и извести учитывают данные картограммы кислотности почв, гранулометрический состав почв и особенности возделываемых культур. Почвенный план также позволяет наметить рациональные приемы обработки почв с учетом их гранулометрического состава и степени окультуренности, мощности и свойств гумусового горизонта, свойств подпахотного слоя (гранулометрический состав, оглеенность, уплотненность, содержание питательных веществ, реакция почвы и др.), подверженности эрозии, а также особенностей рельефа. На основании данных специальной картограммы мощности гумусового слоя определяют глубину вспашки и приемы окультуривания при углублении пахотного слоя. В зоне повыпшенного увлажнения на гидроморфных почвах специальные картограммы дают возможность выбрать конкретные агротехнические приемы, направленные на улучшение водно-воздушного режима (нарезка спускных борозд, создание гребней и т. д.).

Особенно тщательный анализ материалов почвенного обследования необходим при выборе территории под сад. В этом случае почва должна быть мощной и плодородной, хорошо гумусированной, чтобы обеспечить нормальное развитие как корней, так и всего дерева, обладать благоприятным водно-воздушным режимом, высокой водопроницаемостью. Участки, где отмечается переувлажнение (оглеение), под сад не отводят.

При бонитировке почв сведения о конкретных показателях дают материалы почвенного обследования, содержащиеся в почвенном очерке, картах и картограммах. На материалах почвенных обследований основаны выбор мелиоративных и агротехнических мероприятий. Очередность осушения площадей определяют по картограмме мелиоративной группировки почв.

Систематизация и оперативный анализ информации основаны на использовании современных компьютерных технологий. — использование *геоинформационных систем* (ГИС), позволяющих оперировать с пространственными данными. Основой ГИС является модель местности — электронная карта. Сущность электронной карты состоит в отображении на выводном устройстве (монитор, принтер, плоттер) картографического материала, предварительно переведенного в цифровую форму (оцифрованного). Внедрение геоинформационных систем и строящихся на их базе технологий дает необходимую основу для создания и ведения кадастровых баз данных на качественно новом уровне.

База земельно-кадастровых данных представляет собой комплекс программных средств управления и анализа графических и текстовых баз данных, содержащих совокупную информацию о земельных участках и объектах недвижимости. ГИС

позволяют создавать карты непосредственно в цифровом виде по координатам, полученным в результате измерений на местности или при обработке данных дистанционного зондирования, и привязывать к объектам, отображенным на создаваемой электронной карте, а также вспомогательную информацию. Применение геоинформационных технологий сокращает сроки проведения земельно-кадастровых работ, повышает качество картографического материала (так, время по созданию электронной карты на 100 га составляет в среднем от 1 до 2 мес).

ПРИМЕРНЫЙ КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ И ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ МОДУЛЯ 5

Дисциплина 5.1 «Почвы таежно-лесной зоны. Почвы Смоленской области»

1. В названии почвы кажите тип, подтип, род, вид, разновидность, разряд:

*Почва подзолистая, глееподзолистая, со вторым гумусовым горизонтом
среднеподзолистая, легкосуглинистая, на лессовидном суглинке.*

2. Дополните: Основными типами почв таежно-лесной зоны являются: -

3. Найдите соответствие:

Условия	Почвообразовательный процесс
1. Темно-хвойный лес, промывной тип водного режима.	А) болотный;
2. Травянистая растительность, формируется водопрочная структура. накопление гумуса.	Б) подзолистый;
3. Избыточное увлажнение, оглеение, торфообразование.	В) дерновый.

4. Укажите преобладающие почвообразующие породы таежно-лесной зоны:

- А) морены и моренные суглинки, водно-ледниковые отложения;
- Б) лессы и лессовидные суглинки, богатые карбонатами кальция и магния;
- В) аллювиальные и деллювиальные отложения, нередко засоленные;
- Г) эоловые отложения.

5. Дополните: Содержание гумуса в дерново-подзолистых почвах - _____%, в дерновых – _____%, в подзолистых – _____%, в болотно-подзолистых – _____%.

6. Укажите отличия дерновых почв от подзолистых (несколько ответов):

- А) дерновые почвы менее кислые, в гумусе преобладают гуминовые кислоты;
- Б) дерновые почвы содержат меньше гумуса, чем подзолистые;
- В) дерновые почвы имеют более высокую насыщенность основаниями;
- Г) дерновые почвы более плодородны, чем подзолистые.

7. Укажите преобладающие почвы Смоленской области:

- А) дерново-глеевые;
- Б) болотно-подзолистые;
- В) дерново-подзолистые;
- Г) пойменные.

8. Наиболее ценные и плодородные пойменные почвы формируются на:

- А) прирусловой части поймы;
- Б) центральной части поймы;
- В) притеррасной части поймы.

9. Признаки оглеения почв проявляются в виде:

- А) светло-серого или белесого оттенка;
- Б) ржавых примазок, сизых пятен, железистых вкраплений;
- В) наличия карбонатов;
- Г) слоя второго гумусового горизонта.

10. Найдите соответствие:

<i>Почвенный профиль</i>	<i>Почва</i>
1. A₀ (лесная подстилка 2-5 см до 10 см); A₀A₁ (слаборазвитый грубогумусовый горизонт 2-5 см); A₁A₂ (переходный горизонт 3-5 см); A₂ (подзолистый горизонт светло-серый или белесый бесструктурный 5-25 и более см); A₂B (переходный горизонт); B (иллювиальный горизонт, бурый с разными оттенками более плотный по сравнению с вышележащим); C (материнская порода).	А) Болотно-подзолистая
2. A₀ (дернина или лесная подстилка 3-5 см); A₁ (гумусо-элювиальный горизонт от 5 до 15-20 см светло-серого цвета); A₂ (подзолистый горизонт); B (иллювиальный горизонт); C (почвообразующая порода).	Б) Дерновая
3. A_d (дернина 2-7 см); A₁(гумусовый горизонт серого или темно-серого цвета с комковато-зернистой структурой); B (переходный горизонт); C (почвообразующая порода).	В) Дерново-подзолистая
4. A₀ (дернина); A₀^т (дернина оторфованная); A₁ (гумусо-элювиальный горизонт); A₂(A_{2g}) (подзолистый, подзолисто-оглеенный горизонт); B(B_g) (иллювиальный, иллювиальный оглеенный горизонт); C (почвообразующая порода).	Г) подзолистая

Дисциплина 5.2 «Почвенные карты и картограммы»

(вопросы для собеседования)

1. Что такое почвенное картографирование ?
2. Как делятся почвенные карты в зависимости от масштаба?
3. Какие цели ставят перед крупномасштабным обследованием почв?
4. Назовите виды картограмм.
4. В чем заключается сущность почвенной съемки?
5. Назовите материалы крупномасштабного почвенного обследования.
6. Как используют материалы крупномасштабного обследования почв?
7. Каковы современные методы информационного обеспечения почвенно-картографических исследований?

Модуль 6. Деградация почв и задачи их охраны

1. Рабочая учебная программа дисциплины «Водная и ветровая эрозия и деградация почвенного покрова»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области определения эрозионных процессов почв, последствий и мерах противодействия

Задачи:

- изучить условия водной эрозии почв
- изучить условия ветровой эрозии почв;
- изучить меры противодействия эрозионным процессам.

Планируемые образовательные результаты по данной дисциплине (знания, умения, формируемые компетенции)

Обучающийся должен

знать:

- состояние и проблемы плодородия почв РФ;
- водную эрозию и ее последствия;
- ветровую эрозию и ее последствия;

уметь:

- определить вид эрозионного процесса;
- планировать противоэрозионные мероприятия;

владеть:

- практическими навыками определения причин деградации почвенного процесса в результате эрозионных процессов.

Формируемые компетенции:

ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель.

ПК-6 Способен обосновать рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения воспроизводства плодородия почв; разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений.

Место учебной дисциплины в программе – дисциплина «Водная и ветровая эрозия и деградация почвенного покрова» входит в программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения».

Форма аттестации по дисциплине – зачет с оценкой

Оценка выставляется по пятибалльной системе.

Учебно-тематический план дисциплины «Водная и ветровая эрозия и деградация почвенного покрова»

Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
		Аудиторные занятия			Самостоятель ная работа	
		Всего, часов	из них			
			Лекции	Практические занятия		
1. Водная эрозия и деградация почвенного покрова	8	4	2	2	4	Устный опрос
2. Ветровая эрозия и деградация почвенного покрова	4	2	2	-	2	Устный опрос
Общая трудоемкость дисциплины:	12	6	2	4	6	Зачет с оценкой

Содержание дисциплины «Водная и ветровая эрозия и деградация почвенного покрова»

1. Водная эрозия и деградация почвенного покрова

Основные причины снижения плодородия почв в различных природных зонах и регионах страны. *Эрозия* представляет собой разрушение почв под действием поверхностного стока и ветра с последующим перемещением и переотложением почвенного материала. Водная эрозия представляет собой разрушение почвенного покрова под действием поверхностного стока, а ветровая – это захват и перенос.

Развитие эрозии почв на склоновых землях. Зональные особенности развития эрозии, последствия эрозионных процессов. В Нечерноземной зоне за год может быть смыт слой почвы до 1 см, в Алтайском крае – до 1,5-2,5 см, на Дальнем востоке – до 3-4,5 см, в районах с ливневой эрозией – до 6,5 см.

Почвы называют смытыми или эродированными (слабо-, средне- сильносмытые).

Последствия: теряются питательные элементы, гумусовый слой, меняется качественный состав гумуса, снижаются валовые запасы гумуса, растет плотность почвы, снижается структурность, сумма водопрочных агрегатов, порозность, влагоемкость, снижается биологическая активность почвы.

Водная эрозия: поверхностная (следы исчезают после обычной обработки почвы) и линейная (овражная) – приводит к полному уничтожению профиля почвы.

Факторы водной эрозии:

- антропогенные (нерациональная деятельность человека);
- природные: климат, рельеф (уклоны более 1,5°), экспозиция склона, свойства почв и почвообразующих пород, растительный покров.

Последствия:

- недобор урожаев от 10-20 до более 80% в зависимости от степени смытости;
- заиливание водоемов, повышение мутности воды;
- выносятся до 10-30% вносимых удобрений и пестицидов;
- нарушается дорожная сеть из-за роста оврагов, меняются размеры полей.

В НЗ РФ ежегодно овраги забирают до 70-80 га земли. В Смоленской области более 8% смытых почв.

Связь противостояния почвы смыву и размыву с физико-химическими, водно-физическими свойствами, гранулометрическим составом. Из физико-химических свойств – состав поглощающего комплекса и гумусовое состояние почв: что чем больше гумуса в почве и лучше его качество, тем выше ее водопроницаемость. Пополнение почвы органическим веществом – одно из важнейших условий защиты почв от эрозии.

2. Ветровая эрозия и деградация почвенного покрова

Выдувание верхнего, наиболее плодородного слоя почвы, или ветровая эрозия, называется дефляцией. Дефляция развивается при скорости ветра более 5 м/с, весной, когда почва разрыхлена, подсушена, распылена и не покрыта растительностью и стерневыми остатками. Почва податлива ветровой эрозии при наличии в верхней части пахотного слоя свыше 50 % частиц размером менее 1 мм. Ветровая эрозия протекает медленно, но постоянно истощает и разрушает почву. Она может проявляться в малоснежные зимы, особенно после сухой осени, на почвах с отвальной вспашкой. Почвозащитная роль сельскохозяйственных культур.

Факторы ветровой эрозии:

– скорость, направление и повторяемость ветра, количество осадков, температура и влажность воздуха, устойчивость почв и рельефа. Она чаще наблюдается днем, что определяется суточными изменениями скорости ветра. Почвы наиболее податливы выдуванию в зимний и весенний периоды, когда ветры имеют высокую скорость, а поверхность почвы взрыхлена и недостаточно покрыта растительностью. Различают зимние, ранне-, поздневесенние, летние и осенние пыльные бури. Зимние бури могут проявляться преимущественно в лесостепной и степной зонах при скорости ветра более 17 м/с, ранневесенние – распространены на черноземных и темно-каштановых почвах.

Летние и осенние пыльные бури происходят в основном на каштановых почвах при скорости ветра до 10 м/с.

Скорость ветра, при которой начинается движение фракций почвы, называют пороговой. С утяжелением гранулометрического состава почв пороговая скорость возрастает. Так, на высоте 0–15 см она составляет для темно-каштановой супесчаной почвы 3–4 м/с, темно-каштановой легкосуглинистой — 5, а для чернозема карбонатного тяжелосуглинистого – 5,5–7 м/с. Влажность и температура воздуха косвенно влияют на дефляцию. Высокая температура и низкая влажность воздуха способствуют интенсивному испарению влаги с почвы и усиливают тем самым разрушительное влияние ветра на почву.

Устойчивость почвы к смыву и выдуванию зависит от наличия на ней растительности и пожнивных остатков. Ветровая эрозия проявляется в любых условиях рельефа. Но наибольшая гибель посевов от пыльных бурь наблюдается на возвышенностях и прилегающих к ним территориях.

Противоэрозионная обработка дерново-подзолистых почв.

2. Рабочая учебная программа дисциплины «Техногенное и агрогенное загрязнение почв»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области определения антропогенного загрязнения почв, последствий и мерах противодействия

Задачи:

- изучить техногенное загрязнение почв
- изучить агрогенное загрязнение почв;

Планируемые образовательные результаты по данной дисциплине (знания, умения, формируемые компетенции)

Обучающийся должен

знать:

- причины агрогенного и техногенного загрязнения почв;
- меры противостояния антропогенному загрязнению почв;

уметь:

– планировать мероприятия, для защиты почв от загрязнения;

владеть:

– практическими навыками определения причин деградации почвенного процесса в результате техногенного и агрогенного загрязнения.

Формируемые компетенции:

ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель.

ПК-6 Способен обосновать рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения воспроизводства плодородия почв; разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений.

Место учебной дисциплины в программе – дисциплина «Техногенное и агрогенное загрязнение почв» входит в программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения».

Форма аттестации по дисциплине – зачет с оценкой

Оценка выставляется по пятибалльной системе.

**Учебно-тематический план дисциплины
«Техногенное и агрогенное загрязнение почв»**

Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Самостоятель ная работа	Форма контроля
		Аудиторные занятия			из них		
		Всего, часов					
			Лекции	Практические занятия			
1. Техногенное загрязнение почв	8	4	2	2	4	Устный опрос	
2. Агрогенное загрязнение почв	8	4	2	2	4	Устный опрос	
Общая трудоемкость дисциплины:	16	8	4	4	8	Зачет с оценкой	

**Содержание дисциплины
«Техногенное и агрогенное загрязнение почв»**

1. Техногенное загрязнение почв

Техногенное загрязнение как важнейшая экологическая проблема современности. Основные источники техногенного загрязнения: промышленные предприятия, электростанции, транспорт. Масштабы распространения загрязняющих веществ: локальный, региональный и глобальный уровни загрязнения. Классификации загрязняющих веществ по их токсичности для живых организмов, устойчивости в почве, растениях, воде, влиянию их на пищевую ценность сельскохозяйственных продуктов и способности мигрировать в ландшафте. Превращения загрязняющих веществ в окружающей среде и их поступление в почвы.

Роль и место почв в поддержании устойчивости экосистем к техногенному загрязнению. Основные процессы, определяющие поведение загрязняющих веществ в почвах и их буферность по отношению к поллютантам (сорбция, комплексообразование, растворение/осаждение). Воздействие различных загрязняющих веществ на почвы. Антропогенное подкисление почв. Кислотообразующие соединения выбросов

промышленных предприятий в атмосферу. Миграция, трансформация и выведение из атмосферы загрязняющих веществ. Прямое и косвенное воздействие кислотообразующих поллютантов на живые организмы. Взаимодействие компонентов кислотных осадков с почвами. Буферность почв и их способность нейтрализовать кислоты. Подкисление подземных и поверхностных природных вод.

Загрязнение почв тяжелыми металлами. Природное содержание тяжелых металлов в породах и почвах. Биогеохимические провинции. Техногенные источники и уровни загрязнения почв металлами. Важнейшие тяжелые металлы – загрязнители окружающей среды. Биохимические функции тяжелых металлов, влияние их дефицита и избытка на живые организмы. Прямое и косвенное воздействие, биологическая доступность, токсичность и толерантность. Трансформация техногенных соединений металлов в почвах. Почвенные компоненты, влияющие на поведение металлов в почвах. Механизмы закрепления металлов в почвах. Закономерности аккумуляции и миграции металлов в почвах и ландшафтах.

Загрязнение почв органическими соединениями. Стойкие органические загрязнители. Диоксины, дибензофураны и дифенилы: основные источники поступления, токсичность, поведение в окружающей среде и почвах. Загрязнение пестицидами. Важнейшие пестициды, их экологическая классификация и функции. Поведение пестицидов в почве (миграция, адсорбция, трансформация). Устойчивость в почве и основные механизмы детоксикации. Загрязнение нефтью и нефтепродуктами. Рост нефтедобычи и крупные экологические катастрофы. Характеристика нефти как загрязняющего вещества. Токсическое и модифицирующее действие нефти. Загрязнение поверхностных вод. Загрязнение наземных экосистем и почв. Изменение физических, химических и биологических свойств почв при загрязнении. Физико-химическая и микробиологическая деградация нефти в почвах, самоочищение почв.

Парниковые газы, парниковый эффект. Рост концентрации парниковых газов в атмосфере и связь с изменениями климата. Роль лесов и почв в регулировании баланса углерода. Проблема загрязнения окружающей среды и почв диоксинами. Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами. Виды деградации почв, характерные для городских территорий. Потенциальные источники загрязнения и основные загрязняющие вещества для почв различных функциональных зон.

Меры борьбы с загрязнением почв: предупредительные и ликвидационные.

Предупредительные:

- совершенствование технологий промышленного производства;
- замкнутые технологические схемы.

Ликвидационные:

- *механические* (удаление верхнего слоя и его захоронение, перемешивание верхнего слоя с незагрязненным грунтом, нанесение 10 см слоя чистого грунта или плодородного слоя земли);
- *химические* (основаны на переводе ТМ в малоподвижное состояние) – известкование кислых почв, использование органо-карбонатного сапропеля, цеолитов, ионообменных смол, фосфорных удобрений;
- *агротехнические* (промыывание почвы растворами HCl , H_2SO_4 , AlCl_3 , FeCl_3 , ЭДТА; электромелиорация, фитомелиорация, внесение органических и минеральных удобрений, подбор устойчивых сортов, культур; возделывание культур, не используемых непосредственно в пищу (технических) ведение семеноводства, залужение, декоративное цветоводство).

2. Агрогенное загрязнение почв

Деградация почв пастбищ в результате перевыпаса скота, уплотнение почвы в результате использования тяжелой техники. Потери плодородия почв в результате уменьшения содержания гумуса, отдельных элементов питания растений, повышения

кислотности. Засоление, осолонцевание и заболачивание почв. Антропогенные причины развития этих процессов на освоенных землях. Последствия химизации сельскохозяйственного производства.

Приемы охраны почв от агрогенного загрязнения:

- соблюдение обоснованных видов, доз, сроков и способов внесения удобрений;;
- внесение увеличенных доз (свыше 90 кг/га) азотных минеральных удобрений дробно, по фазам развития растений;
- исключение применения удобрений по снежному покрову, по мерзлой почве, в период снеготаяния, при возможном стоке, без заделки удобрений в почву;
- сочетание минеральных и органических удобрений;
- применение рациональной системы защиты растений с ограниченным использованием химикатов;
- рациональное применение гербицидов с учетом содержания органического вещества в почве;
- использование биологических методов защиты растений и альтернативного земледелия в целом.

ПРИМЕРНЫЙ КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ И ВОПРОСОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ МОДУЛЯ 6.

Дисциплина 1 – Водная и ветровая эрозия

1. Выберите неверное утверждение:

- А) в тропиках и субтропиках проявляется дождево-капельная эрозия;
- Б) временные потоки воды приводят к образованию речных долин;
- В) промоины даёт линейная эрозия;
- Г) растительный покров защищает от эрозии.

2. Где нет ветровой эрозии?

- А) в пустынях;
- Б) в полупустынях;
- В) в степях;
- Г) в тундре.

3. Для каких районов не характерна водная эрозия?

- А) для районов с достаточным и избыточным увлажнением;
- Б) для тропиков и субтропиков, где много осадков;
- В) для умеренных широт с густой речной сетью;
- Г) для засушливых районов.

4. Что не образуется в результате водной эрозии?

- А) овраги;
- Б) промоины;
- В) речные долины;
- Г) озёра.

5. Выберите верное утверждение:

- А) прикатка снега и снегозадержание – противоэрозионные мероприятия;
- Б) антропогенная эрозия происходит самостоятельно, без участия человека;
- В) строительство не может привести к разрушению почв;
- Г) добыча полезных ископаемых не влияет на почв.

6. Какой приём не защищает почвы от эрозии?

- А) лесонасаждения;
- Б) распашка склонов поперёк;
- В) снегозадержание;
- Г) вырубка лесов.

7. Дефляция-это:

- А) ветровая эрозия;
- Б) водная эрозия;
- В) денудация;
- Г) абразия.

8. Что не относится к основным физико-географическим факторам, влияющим на интенсивность эрозионных процессов:

- А) долгота и широта местности;
- Б) рельеф местности;
- В) климат местности;
- Г) растительный покров местности.

9. Противоэрозионная роль севооборотов не может быть обеспечена за счёт:

- А) насыщения их пропашными культурами, введением севооборотов, требующих большего числа обработок;
- Б) применения поукосных, пожнивных и совмещённых посевов, правильного подбора сортов, пород и видов растений при их расположении на разных частях склонов и на склонах разных экспозиций;
- В) поперечного и контурного расположения границ, полей, лесополос и других линейных элементов, сокращения ширины полей;
- Г) целесообразного чередования культур по длине склона, полосного расположения культур и буферных полос.

10. Какие из нижеприведённых приёмов не относятся к агромелиоративным противоэрозионным мероприятиям:

- А) агробиологические и агрозоотехнические;
- Б) фитомелиоративные;
- В) противоэрозионная обработка почвы и снегозадержание;
- Г) агрохимические и агрофизические.

Дисциплина 2 – «Техногенное и агрогенное загрязнение почв»

1. Глобальное загрязнение окружающей среды – это:

- А) изменение естественных характеристик среды во всем мире;
- Б) влияние хозяйственной деятельности на территории одних государств на состояние среды других государств;
- В) любое антропогенное вмешательство в окружающую среду.

2. Трансграничный перенос загрязняющих веществ – это:

- А) распространение на большое расстояние от источника воздействия;
- Б) распространение на территории нескольких государств или нескольких регионов;
- В) распространение на соседние природные регионы.

3. Чем меньше токсическая доза, тем токсичность:

- А) ниже;

- Б) выше;
- В) зависит от величины предельно допустимой концентрации.

4. Предельно допустимая концентрация – это показатель:

- А) степени технофильности элемента;
- Б) степени опасности вещества;
- В) источника техногенного загрязнения

5. Фоновая концентрация вещества –это:

- А) содержание вещества в воздухе или воде, определяемое глобальной или региональной суммой естественных и антропогенных процессов;
- Б) минимальная концентрация вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа;
- В) такая концентрация вредного вещества, которая не вызывает изменений в состоянии здоровья людей;
- Г) концентрация вещества в выбросах, сбросах предприятий при нормальном режиме работы.

6. Основные пути поступления азота из атмосферы в экосистемы:

- А) сухое осаждение;
- Б) выпадение с атмосферными осадками;
- В) адсорбция;
- Г) биологическая фиксация.

Модуль 7. Техника полевого почвенного исследования

1. Рабочая учебная программа дисциплины «Техника закладки почвенных разрезов, полуразрезов, прикопок»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области почвенного обследования территории

Задачи:

- изучить технику закладки почвенных разрезов, полуразрезов, прикопок;
- последовательность описания разрезов.

Планируемые образовательные результаты по данной дисциплине (знания, умения, формируемые компетенции)

Обучающийся должен

знать:

- технику закладки почвенных разрезов, полуразрезов, прикопок;
- последовательность описания разрезов.

уметь:

- определить тип почвы;

владеть:

- практическими навыками описания почвенного профиля

Формируемые компетенции:

ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследованиях земель.

Место учебной дисциплины в программе – дисциплина «Техника закладки почвенных разрезов, полуразрезов, прикопок» входит в программу профессиональной переподготовки «Основы почвоведения».

Форма аттестации по дисциплине – зачет

Оценка выставляется по двухбалльной (зачет, незачет) системе.

Учебно-тематический план дисциплины «Техника полевого почвенного исследования»

Наименование дисциплин	Всего часов трудоемкости	В том числе				Самостоятель ная работа	Форма контроля
		Аудиторные занятия					
		Всего , часов	из них				
			Лекции	Практические занятия			
1. Техника закладки почвенных разрезов, полуразрезов, прикопок.	20	10	4	6	10	Зачет	
2. Полевое исследование почв	80	40	-	40	40	Работа в поле	
Общая трудоемкость	100	50	4	46	50	Отчет о работе с оценкой	

Содержание дисциплин

Дисциплина 1– Техника закладки почвенных разрезов, полуразрезов, прикопок»

Почвенные разрезы: основные разрезы, полуямы (контрольные разрезы), прикопки .
Обозначение на карте.

Разрез: глубина – от 1,5 до 5 метров, ширина – 80 см, длина 150 см. Служит для изучения морфолого-генетических признаков почв, взятия образцов по генетическим горизонтам для физико-химических анализов. *Полуямы* закладывают до начала материнской породы, прикопки вскрывают 1-2 верхних горизонта, закладываются для уточнения почвенных границ. Все почвенные разрезы должны быть описаны, иметь единую нумерацию.

Выбор места заложения разреза. Передняя стенка должна быть освещена солнцем, если разрез закладывается на горном склоне, то располагается вдоль склона, а его описание ведется по лицевой стенке, расположенной ближе к вершине хребта.

Правила выброса земли из разреза и возврата ее назад.

Описание условий формирования почвы ее морфологических признаков почв. (полевой журнал – дневнике наблюдений). Полевое описание почвы начинается с подразделения ее профиля на генетические горизонты, их определения и индексации. После этого приступают к описанию каждого из них в отдельности: мощность горизонтов описание морфологических признаков: окраски, влажности, структуры, механического состава, плотности, новообразований, включений, корневой системы, характера перехода одного горизонта в другой.

Взятие почвенных образцов. Почвенные образцы отбираются для физико-химического исследования почв. Образцы берут из средней части каждого генетического горизонта в пределах 10 см. Если мощность горизонта менее 10 см, то образец берется из всей его толщи. Образцы почв отбираются из передней стенки разреза снизу вверх, так как при обратном порядке их отбора будет засыпаться нижняя часть лицевой стенки. Образец весом не менее 0,5 кг снабжают этикеткой, помещают в мешочек, затем его просушивают.

По окончании описания разреза определяется название почвы

Дисциплина 2 – Полевое исследование почв

Полевой почвенный дневник

Разрез, полуяма № _____ г.

1. Абрис привязки

2. Профиль рельефа в двух направлениях и положение разреза

На _____ от _____

(направление) (ближайшее село)

3. Микро, мезо,

макрорельеф _____

4. Угодья _____

5. Увлажнение _____

6. Каменистость _____

ПОЧВЫ

ее состояние

Сорняки

a

% Средняя высота

Я

Глубина взятия образца в см	Схема почвенного разреза	Горизонты, их глубина в см	Механический состав	

признаки заболоченности, засоленности, солонцеватости и прочие особенности

- _____
- _____
- _____
- _____
12. Глубина и характер вскипания _____
13. Глубина залегания почвенно-грунтовых вод _____
14. Полевое определение почвы _____
- _____
15. Определение почвы после просмотра образцов _____
- _____
16. Окончательное определение почвы _____
- _____
17. Предварительные соображения о дальнейшем использовании участка _____
- _____
18. Пригодность для механизированной обработки _____
19. Описание прикопок и межпунктное описание _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- Почвовед _____ (подпись) _____

**ПРИМЕРНЫЙ КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ ДЛЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ МОДУЛЯ 7.**

1. Дайте определение почвенного профиля.
2. Охарактеризуйте символику и диагностику генетических горизонтов почв.
3. Чем отличаются основные разрезы от контрольных разрезов и разрезов-прикопок?
4. Перечислите морфологические признаки почв.
5. Как в полевых условиях определяются: окраска, механический состав, влажность, плотность отдельных горизонтов почв?
6. Опишите правила выбора места заложения почвенного разреза, описания его морфологического строения, отбора почвенных образцов.

Список литературы:

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (ФЗ № 101) от 3 июля 1998 года
Список изменяющих документов (в ред. Федеральных законов от 10.01.2003 N 15-ФЗ, от 22.08.2004 N 122-ФЗ, от 23.07.2008 N 160-ФЗ, от 30.12.2008 N 309-ФЗ, от 30.12.2008 N 313-ФЗ, от 19.07.2011 N 248-ФЗ, от 28.12.2013 N 396-ФЗ, от 05.04.2016 N 104-ФЗ, от 27.12.2019 N 477-ФЗ, от 31.07.2020 N 308-ФЗ) [Электронный ресурс] <file:///C:/Users/BAC/Downloads/101-ФЗ.pdf> (дата обращения 7.02. 2022 г.).

2. Профессиональный стандарт Агрохимик-почвовед. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 02.09. 2020 г.

Основная литература

1. Ганжара, Н.Ф. Почвоведение : учебник – М.: Агроконсалт, 2001. – 392 с.
2. Муха, В.Д. Агропочвоведение / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха.– М.: КолосС, 2003.– 528 с.

Дополнительная литература

1. Ларешин В.Г. Сохранение и повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения: учебное пособие / В.Г. Ларешин, Н.Н. Бушуев, В.Т. Скориков, А.В. Шуравилин – РУДН, М. 2008, 161 с. http://web-local.rudn.ru/web-local/uem/iop_pdf/121-lareshin.pdf
2. Рассохина, В.В. Почвы и их плодородие : учебное пособие – Смоленск, 2001. – 90 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Информационные системы Минсельхоза России <http://opendata.mcх.ru/opendata/>
Информационно-справочная правовая система «Гарант-аналитик» <http://www.garant.ru>
Информационно-справочная правовая система «Консультант Плюс»» <http://www.consultant.ru/>
Базы данных: Федеральная служба государственной статистики. <http://sml.gks.ru/>
Базы данных: Российский индекс научного цитирования <https://elibrary.ru/> Базы данных:
Электронно-библиотечная система «AgriLib» <http://www.ebs.rgazu.ru/>

Организационно-педагогические условия реализации программы

Применяемые образовательные технологии, формы и методы обучения, в том числе интерактивные

Методы обучения – система последовательных, взаимосвязанных действий, обеспечивающих усвоение содержания образования, развитие способностей студентов, овладение ими средствами самообразования и самообучения; обеспечивают цель обучения, способ усвоения и характер взаимодействия преподавателя и студента; направлены на приобретение знаний, формирование умений, навыков, их закрепление и контроль.

При реализации данного модуля используются следующие методы:

- Монологический (изложение теоретического материала в форме монолога)
- Показательный (изложение материала с приемами показа)
- Диалогический (изложение материала в форме беседы с вопросами и ответами)
- Эвристический (частично поисковый) (под руководством преподавателя студенты рассуждают, решают возникающие вопросы, анализируют, обобщают, делают выводы и решают поставленную задачу)
- Проблемное изложение (преподаватель ставит проблему и раскрывает доказательно пути ее решения)
- Исследовательский (студенты самостоятельно добывают знания в процессе разрешения проблемы, сравнивая различные варианты ее решения)
- Программированный (организация аудиторной и самостоятельной работы студентов осуществляется в индивидуальном темпе и под контролем специальных технических средств)

На интерактивных занятиях используются следующие формы групповой работы - «дискуссии», «работа в группах или в парах» и др. Выбор формы проведения конкретного занятия зависит от специфики изучаемой темы.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по курсу, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (в случаях, если они используются)

Операционная система WindowsXP, Windows 7, Windows 10 для образовательных организаций (Подписка MicrosoftImaginePremium (renewal) в рамках соглашения №600798690 от 30.01.2018), Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOffice 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014)

Информационные справочные системы, используемые для реализации модулей программы: «Гарант-аналитик» <http://www.garant.ru>, «КонсультантПлюс»» <http://www.consultant.ru/>, Информационные системы Минсельхоза России <http://opendata.mcх.ru/opendata/>, Федеральная служба государственной статистики. <http://sml.gks.ru/>.

В Академии создан библиотечно-информационный комплекс (далее – БИК), который оснащен компьютерной техникой. Локальная сеть БИК интегрируется в общеуниверситетскую компьютерную сеть с выходом в Интернет, что позволяет студентам обеспечивать возможность самостоятельной работы с информационными ресурсами on-line в читальных залах и медиатеках.

Электронные фонды БИК включают: электронную библиотеку Академии, лицензионные полнотекстовые базы данных на русском и иностранных языках, лицензионные правовые базы, универсальный фонд CD, DVD ресурсов, статьи, учебные пособия, монографии. Фонд дополнительной литературы, помимо учебной, включает справочно-библиографические и периодические издания.

Фонд отражен в электронном каталоге БИК и представлен на информационно-образовательном портале. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной библиотеке. Электронная библиотека обеспечивает одновременный доступ не менее 50% обучающихся. Доступ к полнотекстовым электронным коллекциям БИК открыт для пользователей из медиатек с любого компьютера, который входит в локальную сеть Академии и имеет выход в Интернет, а также удаленно. Электронные материалы доступны пользователям круглосуточно.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса (аудитории, лаборатории, средства обучения, в том числе аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные и т.д.)

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение лекций и семинаров в рамках программы профессиональной переподготовки осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;
- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет";
- обеспечивающих доступ в электронную информационно - образовательную среду университета.

Кадровое обеспечение образовательного процесса

Профессорско-преподавательский состав формируется из числа ведущих научно-педагогических работников Академии и специалистов других вузов.

Описание системы оценки качества освоения программы:

Формы текущего контроля знаний

Оценка качества освоения программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе проведения семинарских и практических занятий в их выступлениях по узловым вопросам программы.

Текущий контроль успеваемости слушателей включает устный опрос, участие в дискуссии, тест.

Порядок проведения промежуточной аттестации слушателей, оценочные средства

Промежуточная аттестация: предусматривает проверку знаний после завершения изучения соответствующих дисциплин программы и проводится в устной форме (зачет).

Форма контроля «зачет» оценивается по двухбалльной системе («зачтено», «не зачтено»).

Зачет проводится в форме теста или устных ответов на вопросы.

Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (тест).

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение тестов (правильных ответов из 10 вопросов)	Даны правильные ответы на 4 и менее	5-6	7-8	9-10

Образцы примерных вопросов к зачетам представлены в рабочих программах дисциплин.

Порядок проведения итоговой аттестации, оценочные средства

При прохождении обучения в полном объеме и успешной сдаче всех зачетов слушатели допускаются к итоговой аттестации.

Форма итоговой аттестации – экзамен.

Форма контроля «экзамен» оценивается по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не удовлетворительно»).

Экзамен проводится по билетам. В билете содержится три вопроса. Система оценки результатов ответов – 100 балльная.

Порядок перевода 100-балльной оценки в пятибалльную

100-балльная система	5-балльная система
86-100	отлично
70-85	хорошо
50-69	удовлетворительно
Менее 50	неудовлетворительно
50-100	зачтено
Менее 50	не зачтено

Аттестационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует ее деятельность, обеспечивает единство требований, предъявляемых к слушателям.

Председателем аттестационной комиссии по программе профессиональной переподготовки утверждается лицо, не работающее в образовательной организации, как правило, из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, а при их отсутствии – кандидатов наук или ведущих специалистов предприятий, организаций и учреждений, по профилю осваиваемой слушателями программы.

Состав аттестационных комиссий формируется из числа педагогических и научных работников организации, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций по профилю осваиваемой слушателями программы, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений.

Аттестационная комиссия руководствуется в своей деятельности положением и учебно-методической документацией, разрабатываемой на основе требований к содержанию дополнительных профессиональных программ.

По результатам итоговой аттестации по программам профессиональной переподготовки и слушатель имеет право подать письменное заявление об апелляции по вопросам, связанным с процедурой проведения итоговых аттестационных испытаний, не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов итогового аттестационного испытания. Порядок рассмотрения апелляции организация устанавливает самостоятельно.

Итоговая аттестация проводится по месту нахождения образовательной организации и осуществляется в виде экзамена.

Решения итоговой аттестационной комиссии принимаются на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Результаты итогового аттестационного испытания, включенного в итоговую аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если:

- при ответе выпускник продемонстрировал полное соответствие уровня своей подготовки требованиям ФГОС, показал глубокие знания и умения;
- на дополнительные вопросы членов комиссии даны обстоятельные и правильные ответы.

Оценка «хорошо» выставляется, если:

- при ответе выпускник продемонстрировал соответствие уровня своей подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, показал достаточно хорошие знания и умения;
- на большинство вопросов членов комиссии даны правильные ответы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

- при ответе выпускник продемонстрировал соответствие уровня своей подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, показал удовлетворительные знания и умения;

- на вопросы членов комиссии выпускник отвечает, но неуверенно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется тогда, когда:

- в ответе обнаружены значительные ошибки, свидетельствующие о том, что уровень подготовки выпускника не соответствует требованиям государственного образовательного стандарта;

- на большинство вопросов членов комиссии ответы даны неправильные или не даны вообще.

Лицам, успешно освоившим соответствующую дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке.

Примерный перечень вопросов для итоговой аттестации

1. Происхождение почв. Магматические и метаморфические горные выветривание: физическое, химическое и биологическое. Сущность почвообразовательного процесса

2. Факторы почвообразования (почвообразующие породы, климат, растительный и животный мир, рельеф местности, возраст почв, производственная деятельность человека).

3. Современные представления о составе и генетических горизонтах почв. Твердая, жидкая, газовая и живая фаза почвы. Типы строения почвенного профиля: примитивный, неполноразвитый, нормальный, слабо дифференцированный профиль.

4. Морфологические признаки генетических горизонтов почв (окраска, влажность гранулометрический (механический) состав; структура; пористость; новообразования и включения; характер перехода одного генетического горизонта в другой).

5. Минералогический и химический состав почвы. Первичные, вторичные минералы, содержание химических элементов в литосфере и почвах. Макроэлементы. Микроэлементы. Радиоактивные элементы. Тяжелые металлы.

6. Гранулометрический (механический) состав почвы. Классификация механических элементов почвы по Н.А. Качинскому. Скелетная часть почвы, мелкозем, физический песок, физическая глина. Связь гранулометрического состава с плодородием почвы и ее физико-механическими, водно-физическими свойствами, воздушным и тепловым режимом. Легкие и тяжелые почвы.

7. Состав органических остатков в почве. Процесс гумусообразования. Групповой и фракционный состав гумуса разных почв.

8. Природа и строение почвенных коллоидов. Минеральные и органические почвенные коллоиды. Строение коллоидной частицы. Заряд коллоидов. Почвенный поглощающий комплекс (ППК). Связь почвенных коллоидов с агрофизическими, физико-химическими свойствами почвы.

9. Поглотительной способности почвы. Виды поглотительной способности почвы: механическая, физическая (аполярная), химическая, физико-химическая (обменная), биологическая. Емкость поглощения и состав обменно-поглощенных катионов различных типов почв.

10. Кислотность и щелочность почв. Актуальная (активная) и потенциальная (обменная и гидролитическая) кислотность почвы. Природа кислотности. Методы определения актуальной, обменной и гидролитической кислотности почвы и единицы измерения. Связь кислотности/щелочности почвы с составом поглощенных ППК катионов. Способы снижения кислотности и щелочности почв.

11. Буферная способность почв. Связь буферности почвы с емкостью поглощения, гранулометрическим и минералогическим составом почвы, содержанием гумуса, почвенных, их качеством, составом обменно-поглощенных катионов. Практическое значение буферной способности почвы.

12. Общие физические свойства почвы (плотность твердой фазы, плотность почвы, пористость: капиллярная, некапиллярная, общая. пористость почвы. Связь между плотностью и пористостью почвы).

13. Физико-механические свойства почвы (пластичность, набухание, усадка, связность, твердость почвы).

14. Водные свойства и водный режим почвы. (формы воды в почве, влажность, водоудерживающая способность, влагоемкость, максимальная гигроскопичность, предельно-полевая влагоемкость, капиллярная влагоемкость, полная влагоемкость, водопроницаемость, водоподъемная способность; типы водного режима почв – мерзлотный, промывной, периодически промывной, непромывной, выпотной, ирригационный). Регулирование водного режима.
15. Тепловые свойства и тепловой режим почвы (телопоглощение, теплоемкость, теплопроводность). Типы теплового режима почвы: мерзлотный, длительно сезонно-промерзающий, сезонно-промерзающий, непромерзающий. Приемы регулирования теплового режима.
16. Воздушный режим почвы. Отличие состава почвенного воздуха от атмосферного. Воздушные свойства: воздухоемкость и воздухопроницаемость. Регулирование воздушного режима почв.
17. Типы почв таежно-лесной зоны. Условия почвообразования: климат, рельеф, почвообразующие породы, растительность. Почвообразовательные процессы: подзолистый, дерновый, болотный.
18. Строение и свойства подзолистых почв.
19. Строение и свойства дерновых почв дерново-карбонатные, дерново-глеевые, дерново-литогенные почвы.
20. Строение и свойства дерново-подзолистых почв. Профиль дерново-подзолистых почв. Плодородие дерново-подзолистых почв.
21. Строение и свойства болотных почв. Растения торфообразователи. Профиль болотных почв. Свойства верховых и низинных болотных почв. Использование болотных почв.
22. Почвы Смоленской области. Условия почвообразования. Почвенный покров области. Пойменные и аллювиальные процессы почвообразования.
23. Основы картографирования почв: почвенные карты, картограммы, почвенный очерк. Этапы картографирования почв (подготовительный, полевой, камеральный). Использование материалов крупномасштабных почвенных обследований.
24. Водная эрозия (поверхностная и линейная) и деградация почвенного покрова. Факторы водной эрозии. Связь противозерозийных свойств почвы с физико-химическими, водно-физическими свойствами, гранулометрическим составом. Противозерозийная обработка дерново-подзолистых почв.
25. Ветровая эрозия (дефляция) и деградация почвенного покрова. Факторы ветровой эрозии (скорость, направление и повторяемость ветра, количество осадков, температура и влажность воздуха, устойчивость почв и рельефа).
26. Техногенное и агрогенное загрязнение почв. Загрязнение почв тяжелыми металлами, органическими соединениями. Меры борьбы с загрязнением почв: предупредительные и ликвидационные.
27. Правила выбора места заложения почвенного разреза, описания его морфологического строения, отбора почвенных образцов.

Составитель программы



Профессор кафедры технологии переработки
сельскохозяйственной продукции доктор
сельскохозяйственных наук Н.Е. Самсонова