

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Ольга Юльевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 03.10.2023 11:53:01

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deaef1c09427e7a078e5410032212eabdd107a6e42fde731a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Факультет Агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства
и водопользования**

**ОПОП по направлению 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение
Прикладной бакалавриат**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.О.32 Агрохимия**

Направленность (профиль) «Агроэкология»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - агрохимии и почвоведения

Разработчик, доктор с.-х. наук, доцент

Бобренко И.А.

Омск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке бакалавра	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	7
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	7
2.2. Содержание дисциплины по разделам	7
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	9
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	9
3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине	9
4. Лекционные занятия	9
5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	11
6. Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины	12
7. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	15
8. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	19
8.1. Рекомендации по написанию курсовой работы	19
8.1.1. Шкала и критерии оценивания	21
8.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	22
8.2.1. Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы	24
9. Входной и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	25
9.1. Вопросы для входного контроля	25
9.2. Текущий контроль успеваемости	26
9.2.1. Шкала и критерии оценивания	27
10. Промежуточная (семестровая) аттестация	27
10.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	26
10.2. Процедура проведения экзамена	28
10.3. Перечень примерных вопросов к экзамену	28
10.4. Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы экзамена	
11. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	31
Перечень литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	32
Приложение 1. Форма титульного листа курсовой работы	33

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – формирование практических навыков применения и внесения минеральных и органических удобрений в различных почвенно-климатических условиях с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур; выбора способов рационального использования удобрений; действия удобрений на урожай и качество растениеводческой продукции; формирование практических навыков составления системы удобрения в севооборотах с полевыми культурами; экологические аспекты применения удобрений и мелиорантов.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

Иметь целостное представление: о целях и задачах, истории развития, методах агрохимии;

Владеть:

- навыками разработки системы удобрений полевых культур;
- расчета доз удобрений под планируемый урожай;
- рационального использования органических и минеральных удобрений.

Знать:

- процессы взаимодействия почвы и удобрений, виды и формы минеральных и органических удобрений

- особенности лабораторных методов анализа образцов почв, удобрений и растений

- виды, формы, методы расчета доз удобрений;

- научно-практические основы разработки систем удобрения культур для различных почвенно-климатических и хозяйственных условий

Уметь:

- проводить анализ почвенных и растительных образцов на современном оборудовании
- производить расчет доз удобрений различными методами

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Готов организовать агрохимический мониторинг и управление плодородием почв	ИД-1 _{ПК-1} Проводит почвенные, агрохимические и агроэкологические обследования земель	Имеет представление о проведении агрохимических и агроэкологических исследований	Знает принципы проведения агрохимических и агроэкологических исследований	Умеет определять основные показатели плодородия почв агроландшафта; проводить агрохимический анализ состояния земель сельскохозяйственного назначения
ПК-2	Обосновывает рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения и воспроизводства плодородия почв	ИД-4 _{ПК-2} Способен проводить мелиорацию земель	Имеет представление о проведении мелиорации земель	Знает принципы проведения мелиорации земель	Умеет проводить мелиорации земель
ПК-3	Способен провести растительную и почвенную диагностику питания растений, разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений, в том числе с использованием цифровых техноло-	ИД-2 _{ПК-3} Проводит химический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов в соответствии с современными методиками	Современные методики и методы проведения лабораторных анализов почв, растений, удобрений	Проводить лабораторные анализы почв, растений удобрений	Проведения лабораторных анализов почв, растений, удобрений различными методами

	гий				
ПК-4	Организует работу исполнителей, находит и принимает управленческие решения в области организации и нормирования труда в разных экономических и хозяйственных условиях	ИД-1 _{ПК-4} Определяет экономическую эффективность применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	Принципы расчетов экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	определить экономическую эффективность применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	определения экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур

1.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1}	Полнота знаний	Имеет представление о проведении агрохимических и агроэкологических исследований	Не имеет представление о проведении агрохимических и агроэкологических исследований	Имеет поверхностное представление о проведении агрохимических и агроэкологических исследований	освоил методику проведения агрохимических и агроэкологических исследований, но имеются незначительные пробелы	В совершенстве освоил методику проведения агрохимических и агроэкологических исследований	Отчет по лабораторным работам, итоговое тестирование, опрос, теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Знает принципы проведения агрохимических и агроэкологических исследований	Не знает принципы проведения агрохимических и агроэкологических исследований	Слабо знает принципы проведения агрохимических и агроэкологических исследований	Хорошо знает принципы проведения агрохимических и агроэкологических исследований	в совершенстве освоил принципы проведения агрохимических и агроэкологических исследований	
		Наличие навыков (владение опытом)	Умеет определять основные показатели плодородия почв агроландшафта; проводить агрохимический анализ состояния земель сельскохозяйственного назначения	Не умеет определять основные показатели плодородия почв агроландшафта; проводить агрохимический анализ состояния земель сельскохозяйственного назначения	Имеет поверхностное представление об основных показателях плодородия почв агроландшафта;	Умеет определять основные показатели плодородия почв агроландшафта;	Свободно владеет методиками, позволяющие определять основные показатели плодородия почв агроландшафта	
ПК-2	ИД-4 _{ПК-2}	Полнота знаний	Имеет представление о проведении мелиорации	Не имеет представление о проведении мелиорации земель	Имеет поверхностное представление о проведении мелиорации земель	Имеет представление о проведении мелиорации земель	В совершенстве знает проведение мелиорации земель	

			земель		рации земель			Отчет по лабораторным работам, итоговое тестирование, курсовая работа, опрос, теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Знает принципы проведения мелиорации земель	Не знает принципы проведения мелиорации земель	Поверхностно знает принципы проведения мелиорации земель	знает принципы проведения мелиорации земель	В совершенстве знает принципы проведения мелиорации земель	
		Наличие навыков (владение опытом)	Умеет проводить мелиорации земель	Не имеет навыков проводить мелиорации земель	Имеет поверхностные навыки проведения мелиорации земель	Хорошо владеет навыками проведения мелиорации земель	Имеет прочные навыки проведения мелиорации земель	
ПК-3	ИД-2 _{ПК-3}	Полнота знаний	методики проведения лабораторных анализов почв, растений, удобрений	Не освоил методику проведения лабораторных анализов почв, растений, удобрений	Частично освоил методику проведения лабораторных анализов почв, растений, удобрений	освоил методику проведения лабораторных анализов почв, растений, удобрений, но имеются незначительные пробелы	В совершенстве освоил методику проведения лабораторных анализов почв, растений, удобрений,	Отчет по лабораторным работам, итоговое тестирование, курсовая работа, опрос, теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Проводить лабораторные анализы почв, растений удобрений	Не умеет проводить лабораторные анализы почв, растений удобрений	Испытывает затруднения при проведении лабораторных анализов почв, растений, удобрений	Проводит лабораторных анализы почв, растений, удобрений	Свободно проводит анализы почв, растений, удобрений	
		Наличие навыков (владение опытом)	Самостоятельно выбирает различные методы при проведении лабораторных анализов почв, растений, удобрений	Не умеет самостоятельно выбирать различные методы при проведении лабораторных анализов почв, растений, удобрений	Испытывает затруднения при самостоятельном выборе различных методов проведения лабораторных анализов почв, растений, удобрений	Самостоятельно выбирает различные методы при проведении лабораторных анализов почв, растений, удобрений	С легкостью выбирает различные методы при проведении лабораторных анализов почв, растений, удобрений	
ПК-4	ИД-1 _{ПК-4}	Полнота знаний	Знает принципы расчетов экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	Не знает принципы расчетов экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	знает лишь основные принципы расчетов экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	знает принципы расчетов экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	в совершенстве знает принципы расчетов экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	Отчет по лабораторным работам, итоговое тестирование, курсовая работа, опрос, теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Умеет определить экономическую	Не умеет: определить экономическую	Умеет определить экономическую эф-	умеет определить основные параметры	умеет в совершенстве определить экономи-	

			эффективность применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	эффективность применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	эффективность применения удобрений, химических средств мелиорации, но затрудняется с технологическими приемами возделывания сельскохозяйственных культур	экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	эффективность применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки определения экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	Не имеет навыков: определения экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	имеет лишь основные навыки определения экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	имеет навыки определения экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	имеет прочные навыки определения экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

По очной форме обучения дисциплина изучается в 3 и 4 семестрах 2 курса и в 5 и 6 семестрах 3 курса. Продолжительность 3 семестра 17 4/6 недели, 4 семестра – 14 1/6 недели, 5 семестра – 17 4/6 недели, 6 семестра – 12 3/6 недели.

По очно-заочной форме обучения дисциплина изучается в 4 семестре 2 курса, 5 и 6 семестрах 3 курса, в 7 семестре 4 курса. Продолжительность 4 семестра 14 2/6 недели, 5 семестра – 17 4/6 недели, 6 семестра – 12 3/6 недели, 7 семестра – 12 4/6 недели.

Реализация дисциплины по очно-заочной форме обучения осуществляется с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час в ауд./ с применением ЭО, ДОТ, час								
	семестр, курс*								
	очная форма				очно-заочная форма				
	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	
1. Аудиторные занятия, всего	50	46	54	36	12/18	18/10	32/18	12/8	
- лекции	16	14	16	12	0/10	0/8	0/14	0/6	
- практические занятия (включая семинары)	4	4	4	4	0/2	0/2	0/4	0/2	
- лабораторные работы	30	28	34	20	12/6	18/0	32/0	12/0	
2. Внеаудиторная академическая работа	22	62	54	-	42	80	58	16	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:									
Выполнение и сдача индивидуального задания в виде**									
- курсовой работы			32				32		
2.2 Самостоятельное изучение тем программы	6	8	6		6	4	6	4	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	10	26	10		24	36	10	4	
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	6	28	6		12	40	10	8	
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	зачет	диф. зачет	диф. зачет		зачет	диф. зачет	диф. зачет		
3.1 Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины				36				36	
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	72	108	108	72	72	108	108	72
	Зачетные единицы	2	3	3	2	2	3	3	2

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2 Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час. в т.ч. с применением ЭО, ДОТ, час						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел		
	Общая	Аудиторная работа/Онлайн-работа				ВАРС				
		всего	лекции	занятия		всего			Фиксированные виды	
				практические (всех форм)	лабораторные					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Очная форма обучения										
1	Раздел 1. Введение в агрохимию. Агрохимия – научная основа интенсификации земледелия	6	4	4	-	-	2		тестирование	ПК-1.1 ПК-2.4 ПК-3.2 ПК-4.1
	Тема 1. Предмет, методы и задачи агрохимии. История развития агрохимии. Значение химизации сельского хозяйства. Состояние и перспективы развития химизации в стране и агрохимического обслуживания		4	4	-	-	2			
2	Раздел 2. Химический состав и питание растений	50	30	6	2	22	20		тестирование	ПК-1.1 ПК-2.4 ПК-3.2 ПК-4.1
	Тема 2. Химический состав растений и качество урожая, их изменение в зависимости от почвенно-климатических условий и питания растений. Диагностика минерального питания растений и способы его регулирования с помощью удобрений		30	6	2	22	20			
3	Раздел 3. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	130	68	18	10	40	62		тестирование	ПК-1.1 ПК-2.4 ПК-3.2 ПК-4.1
	Тема 3. Состав почвы. Поглощательная способность, реакция и буферность почвы, их роль в питании растений и применении удобрений.		18	6	2	10	20			
	Тема 4. Химическая мелиорация почв. Известкование кислых почв. Известковые удобрения. Агроэкологические требования к известковым удобрениям и технология их применения.		8	4	-	4	12	8		
	Тема 5. Гипсование солонцовых почв. Материалы для гипсования.		2	2	-	-	10			
	Тема 6. Питательный режим почв. Агрохимическая характеристика основных типов почв.		40	6	8	26	20	18		
4	Раздел 4. Минеральные удобрения	108	64	18	4	42	44		тестирование	ПК-1.1 ПК-2.4 ПК-3.2 ПК-4.1
	Тема 7. Производство, ассортимент минеральных удобрений. Значение минеральных удобрений в повышении плодородия почв, продуктивности сельскохозяйственных культур и качества урожая.		22	2	2	18	6			
	Тема 8. Азотные удобрения – состав, свойства, применение.		18	4	-	14	8			
	Тема 9. Фосфорные удобрения – состав, свойства, применение.		12	2	-	10	8			
	Тема 10. Калийные удобрения – состав, свойства, применение.		2	2	-	-	8			
	Тема 11. Комплексные удобрения – состав, свойства, применение.		2	2	-	-	8			
	Тема 12. Микроудобрения. Роль микроэлементов в питании растений.		4	4	-	-	6			

	Тема 13. Технология применения минеральных удобрений. Агротехнические и агроэкологические требования.		4	2	2	-	8	4		
	Раздел 5. Органические удобрения	32	22	14	-	8	10			
5	Тема 14. Виды навоза. Подстилочный навоз, бесподстилочный навоз, навозная жижа – состав, свойства, применение.		10	6	-	4			тести- рова- ние	ПК-1.1 ПК-2.4 ПК-3.2 ПК-4.1
	Тема 15. Птичий помет, торф – состав, свойства, применение.		6	2	-	4				
	Тема 16. Солома, сапрпель, компосты. Их характеристика.		2	2	-	-				
	Тема 17. Зеленое удобрение, биогумус, нетрадиционные органические удобрения.		2	2	-	-				
	Тема 18. Технология применения твердых и жидких органических удобрений. Агротехнические и экологические требования.		2	2	-	-	10	2		
	Промежуточная аттестация	36	x	x	x	x	x	x	Экзамен	
	Итого по дисциплине	360	186	58	16	112	138	32	36	
Очно-заочная форма обучения										
	Раздел 1. Введение в агрохимию. Агрохимия – научная основа интенсификации земледелия	8	0/2	0/2	-	-	6			
1	Тема 1. Предмет, методы и задачи агрохимии. История развития агрохимии. Значение химизации сельского хозяйства. Состояние и перспективы развития химизации в стране и агрохимического обслуживания		0/2	0/2	-	-	6		тести- рова- ние	ПК-1.1 ПК-2.4 ПК-3.2 ПК-4.1
	Раздел 2. Химический состав и питание растений	48	12/12	0/4	0/2	12/6	24			
2	Тема 2. Химический состав растений и качество урожая, их изменение в зависимости от почвенно-климатических условий и питания растений. Диагностика минерального питания растений и способы его регулирования с помощью удобрений		12/12	0/4	0/2	12/6	24		тести- рова- ние	ПК-1.1 ПК-2.4 ПК-3.2 ПК-4.1
	Раздел 3. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	117	24/17	0/11	0/6	24/0	76			
3	Тема 3. Состав почвы. Поглотительная способность, реакция и буферность почвы, их роль в питании растений и применении удобрений.		10/6	0/4	0/2	10/0	24		тести- рова- ние	ПК-1.1 ПК-2.4 ПК-3.2 ПК-4.1
	Тема 4. Химическая мелиорация почв. Известкование кислых почв. Известковые удобрения. Агроэкологические требования к известковым удобрениям и технология их применения.		4/2	0/2	-	4/0	16	8		
	Тема 5. Гипсование солонцовых почв. Материалы для гипсования.		0/1	0/1	-	-	14			
	Тема 6. Питательный режим почв. Агрохимическая характеристика основных типов почв.		10/4	0/4	0/4	10/0	24	18		
	Раздел 4. Минеральные удобрения	121	30/11	0/9	0/2	30/0	80			
4	Тема 7. Производство, ассортимент минеральных удобрений. Значение минеральных удобрений в повышении плодородия почв, продуктивности сельскохозяйственных культур и качества урожая.		18/2	0/1	0/1	18/0	10		тести- рова- ние	ПК-1.1 ПК-2.4 ПК-3.2 ПК-4.1
	Тема 8. Азотные удобрения – состав, свойства, применение.		8/2	0/2	-	8/0	12			
	Тема 9. Фосфорные удобрения – состав, свойства, применение.		4/1	0/1	-	4/0	12			
	Тема 10. Калийные удобрения – состав, свойства, применение.		0/1	0/1	-	-	12			
	Тема 11. Комплексные удобрения – состав, свойства, применение.		0/1	0/1	-	-	12			

	Тема 12. Микроудобрения. Роль микроэлементов в питании растений.		0/2	0/2	-	-	10			
	Тема 13. Технология применения минеральных удобрений. Агротехнические и агроэкологические требования.		0/2	0/1	0/1	-	12	4		
	Раздел 5. Органические удобрения	30	8/12	0/12	-	8/0	10			
5	Тема 14. Виды навоза. Подстилочный навоз, бесподстилочный навоз, навозная жижа – состав, свойства, применение.		4/4	0/4	-	4/0			тести- вание	ПК-1.1 ПК-2.4 ПК-3.2 ПК-4.1
	Тема 15. Птичий помет, торф – состав, свойства, применение.		4/2	0/2	-	4/0				
	Тема 16. Солома, сапрпель, компосты. Их характеристика.		0/2	0/2	-	-				
	Тема 17. Зеленое удобрение, биогумус, нетрадиционные органические удобрения.		0/2	0/2	-	-				
	Тема 18. Технология применения твердых и жидких органических удобрений. Агротехнические и экологические требования.		0/2	0/2	-	-	10	2		
	Промежуточная аттестация	36	x	x	x	x	x	x	Экзамен	
	Итого по дисциплине	360	128	38	10	80	196	32	36	

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1 Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимосвязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:;

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

3.2 Условия допуска к экзамену

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, студенту могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 – Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час., в т.ч. ЭО, ДОТ в ауд. / онлайн-работа		Применяемые интерактивные формы обучения, в т.ч. виды онлайн-взаимодействия или средства ЭО	
раздела	лекции		очная форма	очно-заочная форма	в аудитории	онлайн-работа
1	2	3	4	5	6	7
1	1,2	Тема 1: Предмет, методы и задачи агрохимии. История развития агрохимии. Значение химизации сельского хозяйства. Состояние и перспективы развития химизации в стране и агрохимического обслуживания	4	2	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		1.1 Агрохимии - научная основа химизации земледелия страны.				
		1.2 История развития агрохимии.				
		1.3 Значение химизации сельского хозяйства. Состояние и перспективы развития химизации в стране и агрохимического обслуживания				
2	3,4,5	Тема 2: Химический состав и питание растений	6	4	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		2.1 Химический состав растений и качество урожая, их изменение в зависимости от почвенно-климатических условий и питания растений				
		2.2 Современное представление о поглощении элементов питания растениями. Взаимосвязь корневого и воздушного питания. Влияние условий выращивания сельскохозяйственных культур на урожай и его качество.				
		2.3 Биологический и хозяйственный вынос элементов питания, поступление питательных веществ в разные периоды роста и развития растений. Диагностика минерального питания растений и способы его регулирования с помощью удобрений.				
3	6,7,8	Тема 3: Агрохимические свойства почв в связи с питанием растений и применением удобрений	6	4	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		3.1 Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Состав почвы. Минеральная и органическая части почвы, их роль в плодородии почв и питании растений. Потенциальное и эффективное плодородие почвы				
		3.2 Поглощительная способность, реакция и буферность почвы, их роль в питании растений и применении удобрений				
	9,10	Тема 4: Химическая мелиорация почв	4	2	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		4.1 Известкование кислых почв. Отношение различных сельскохозяйственных культур к реакции и известкованию почв. Влияние известкования на свойства почвы и урожай с.-х. культур				
11	Тема 5: Гипсование солонцовых почв. Материалы для гипсования.	2	1	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар	

		5.1 Гипсование как мера улучшения солонцов. Нуждаемость в гипсовании, дозы, сроки и способы внесения гипса. Взаимодействие гипса с почвой и растениями.				
		5.2 Материалы и эффективность гипсования.				
	12,1 3,14	Тема 6: Питательный режим почв. Агрохимическая характеристика основных типов почв. 6.1 Содержание и формы питательных элементов в почве, их доступность растениям. Содержание и динамика соединений азота, фосфора, калия. Содержание и доступность растениям микроэлементов. Классификация почв по обеспеченности питательными элементами. 6.2 Агрохимическая характеристика основных типов почв. Агрохимическое обследование и сертификация почв и их значение.	6	4	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
	15	Тема 7: Производство, ассортимент минеральных удобрений. Значение минеральных удобрений в повышении плодородия почв, продуктивности сельскохозяйственных культур и качества урожая. 7.1 Понятие об удобрениях. Виды и формы удобрений. Действующее вещество и дозы удобрений. 7.2 Понятие о сроках и способах внесения удобрений.	2	1	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
	16,1 7	Тема 8: Азотные удобрения – состав, свойства, применение. 8.1 Агрохимические и физиологические основы применения азотных удобрений. Нитратные и аммонийные удобрения, получение, свойства и поведение в почве, особенности применения. 8.2 Получение, свойства, превращение в почве и особенности применения аммиачных удобрений, аммонийной селитры, мочевины и КАС	4	2	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
	18	Тема 9: Фосфорные удобрения – состав, свойства, применение. 9.1 Фосфорные удобрения, агрохимические и физиологические основы их применения. Сырьевые ресурсы, состояние и перспективы производства 9.2 Получение, состав и свойства, превращение в почве и особенности применения фосфорных удобрений. Фосфатная мука и условия ее эффективного применения	2	1	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
4	19	Тема 10: Калийные удобрения – состав, свойства, применение. 10.1 Калийные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их применения. 10.2 Сырьевые база, получение, свойства взаимодействия с почвой и особенности применения калийных удобрений.	2	1	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
	20	Тема 11: Комплексные удобрения – состав, свойства, применение. 11.1 Понятие о комплексных удобрениях (сложные, комбинированные, смешанные). Их экономическое и агротехническое значение. 11.1 Состав, свойства и особенности применения комплексных удобрений. Смешанные удобрения, их состав и свойства, значение и правила смешения.	2	1	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
	21,2 2	Тема 12: Микроудобрения. Роль микроэлементов в питании растений. 12.1 Содержание отдельных микроэлементов в растениях. Содержание и формы микроэлементов в почвах. Физиологические и агрохимические основы применения микроудобрений. 12.2 Дозы, сроки и способы применения микроудобрений, в связи с почвенно-климатическими условиями и биологическими особенностями культур. Действие микроудобрений на урожай и качество сельскохозяйственных культур.	4	2	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар

23	Тема 13: Технология применения минеральных удобрений. Агротехнические и агроэкологические требования.		2	1	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
	13.1 Дозы, сроки и способы внесения удобрений под основные сельскохозяйственные культуры. Влияние их на урожай и качество культур. Технологические свойства удобрений.					
	13.2 Технология хранения удобрений в различных почвенно-климатических зонах страны. Типы складских помещений. Подготовка удобрений к внесению. Технологические схемы и машины для внесения удобрений. Контроль и оценка качества работ по внесению удобрений. Техника безопасности при транспортировке, хранении и внесении удобрений.					
24,2 5,26	Тема 14: Виды навоза. Подстилочный навоз, бесподстилочный навоз, навозная жижа – состав, свойства, применение.		6	4	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
	14.1 Навоз, его состав и свойства в зависимости от вида животных и условий их содержания. Химический состав и качество навоза различных животных. Основные способы хранения навоза.					
14.2 Действие навоза на почву и растения, применение. Механизация работ по подготовке навоза, транспортировке и внесению в почву. Состав, хранение навозной жижи и использование ее на удобрение.						
27	Тема 15: Птичий помет, торф – состав, свойства, применение.		2	2	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
	15.1 Помет птиц. Особенности его применения. Виды и типы торфа, их агрохимическая характеристика.					
15.2 Содержание питательных элементов в торфах. Условия эффективного использования торфа на удобрение.						
28	Тема 16: Солома, сапропель, компосты. Их характеристика.		2	2	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
	16.1 Солома в качестве удобрения: состав, полезные свойства для почвы и растений. Состав и польза сапропели. Преимущества и недостатки биосырья. Виды компостов.					
29	Тема 17: Зеленое удобрение, биогумус, нетрадиционные органические удобрения.		2	2	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
	17.1 Значение зеленого удобрения в обогащении почвы органическим веществом и питательными элементами. Формы использования зеленого удобрения.					
	17.2 Растения, возделываемые на зеленое удобрение (сидераты). Принципиальная схема получения биогумуса. Химический состав и виды биогумуса. Вермикомпостирование.					
30	Тема 18: Технология применения твердых и жидких органических удобрений. Агротехнические и экологические требования.		2	2	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
	18.1 Технологические свойства органических удобрений. Технология хранения удобрений в различных почвенно-климатических зонах страны. Типы навозохранилищ.					
	18.2 Подготовка удобрений к внесению. Технологические схемы и машины для внесения удобрений. Контроль и оценка качества работ по внесению удобрений. Эффективность органических удобрений.					
	18.3 Экологические аспекты применения удобрений.					
Общая трудоемкость лекционного курса			58	38		
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.	
- очная форма обучения		58	- очная форма обучения		58	
- очно-заочная форма обучения		38	- очно-заочная форма обучения		38	
Примечания:						
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;						
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 – Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы, в т.ч. виды онлайн-взаимодействия или средства ЭО		Связь занятия с ВАРС*
раздела	занятия		очная форма	очно-заочная форма	в аудитории	онлайн-работа	
2	1	Химический состав и питание растений, способы его регулирования	2	2	Учебная групповая дискуссия	Занятие - комментарий	ОСП
3	2	Основные агрохимические свойства почвы. Решение задач.	2	2	Работа в малых группах	Занятие - тренажер	ОСП
3	3	Соединения азота в почве. Почвенная диагностика азотного питания растений. Решение задач.	4	2	Работа в малых группах	Занятие - тренажер	ОСП
3	4	Соединения фосфора и калия в почве. Почвенная диагностика фосфорного и калийного питания растений. Решение задач.	4	2	Работа в малых группах	Занятие - тренажер	ОСП
5	5	Особенности применения минеральных удобрений в основных почвенно-климатических зонах под основные сельскохозяйственные культуры.	2	1	Учебная групповая дискуссия	Занятие - комментарий	ОСП
5	6	Охрана окружающей среды и меры безопасности при работе с минеральными удобрениями	2	1	Учебная групповая дискуссия	Занятие - комментарий	ОСП
Всего практических занятий по дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:			час.
- очная форма обучения			16	- очная форма обучения			16
- очно-заочная форма обучения			10	- очно-заочная форма обучения			10
В том числе в форме семинарских занятий, в т.ч. ЭО, ДОТ							
- очная форма обучения			10				
- очно-заочная форма обучения			6				
* Условные обозначения:							
ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.							
Примечания:							
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;							
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.							

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час / с применением ЭО, ДОТ, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения, в т.ч. виды онлайн-взаимодействия или средства ЭО *	
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	очно-заочная форма	предусмотрена само-подготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2		1	Определение сухого вещества и влаги в растительном материале. Подготовка проб к анализу	2	0/2	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	Занятие - вебинар
		2	Способы и методы озоления. Сухое озоление. Определение содержания сырой золы в растениях	2	0/2	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	Занятие - вебинар
		3,4	Мокрое озоление растений по К.Е. Гинзбург-Щегловой	4	0/2	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	Занятие - вебинар
		5,6	Фотометрический индофенольный метод определения азота	4	4/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
		7,8	Определение нитратного азота в растениях	4	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
		9	Определение фосфора (подготовка растительных образцов)	2	-	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
		10	Определение фосфора в растениях по методу Малюгина А. и Хреновой С.	2	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
		11	Определение калия в растениях пламеннофотометрическим методом после сухого и мокрого озоления	2	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	12, 13	Определение содержания суммы кальция и магния с помощью трилона Б.	4	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов		
3		14, 15	Понятие реакции почвы. Виды кислотности почв. Определение актуальной и обменной кислотности (рНс) колориметрическим методом (на приборе Алямовского) и потенциометрически.	4	4/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	

	16	Определение обменной кислотности и алюминия по Соколову.	2	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	17	Определение гидролитической кислотности Нг по Каппену. Расчет дозы извести по Нг.	2	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	18	Определение суммы поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу. Определение емкости поглощения и степени насыщенности почв основаниями.	2	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	19, 20	Определение содержания нитратного азота дисульфифеноловым методом	4	4/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	21	Определение содержания аммиачного азота.	2	-	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	22	Определение подвижных форм фосфора в дерново-подзолистых и серых лесных почвах по методу Кирсанова.	2	-	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	23	Определение подвижных форм фосфора стандартными методами на основных типах почв (метод Чирикова в мод. ЦИНАО)	2	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	24	Определение подвижных форм фосфора стандартными методами на основных типах почв (метод Мачигина в мод. ЦИНАО)	2	-	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	25	Соединения фосфора в почве, их доступность растениям. Фосфатный режим почв. Решение задач	2	-	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	26, 27	Определение подвижных форм калия в дерново-подзолистых и серых лесных почвах по методу Кирсанова	4	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	28	Определение подвижных форм калия стандартными методами на основных типах почв (метод Чирикова в мод. ЦИНАО)	2	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	29	Определение подвижных форм калия стандартными методами на основных типах почв (метод Мачигина в мод. ЦИНАО)	2	-	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
4	1,2	Определение нейтрализующей способности известковых мелиорантов	4	4/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	3,4	Определение (распознавание) минеральных удобрений по основным качественным реакциям	4	4/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	5,6	Характеристика и определение азотных удобрений по качественным реакциям	4	4/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	

	7,8	Характеристика и определение фосфорных и калийных удобрений и мелиорантов по качественным реакциям	4	4/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	9	Характеристика и определение комплексных удобрений по качественным реакциям	2	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	10, 11	Определение минеральных удобрений по основным качественным реакциям	4	4/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	12, 13	Определение азота в мочеvine	4	4/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
		Определение азота в минеральных удобрениях по Деварду.	4	4/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	16	Определение азота в минеральных удобрениях формалиновым методом	2	-	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	17, 18	Определение азота в минеральных удобрениях методом открытого кипячения	4	-	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
	19	Определение свободной кислотности суперфосфата	2	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
4	20	Определение водорастворимого фосфора в минеральных удобрениях	2	-	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
		Определение усвояемого фосфора в минеральных удобрениях (раствором трилона Б)	2	-	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
		Определение усвояемого фосфора в минеральных удобрениях (раствором соляной кислоты)	2	-	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
		Определение общего фосфора в минеральных удобрениях	2	2/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
5		Определение кислотности и зольности торфа	4	4/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
		Определение аммиачного азота в навозе по Ромашкевичу	4	4/0	+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов	
Итого ЛР		Общая трудоемкость ЛР	112	74/6		х		

Примечания:

- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;

- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

7. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по агрохимии. Такими журналами являются: Агрохимия, Агрохимический вестник и др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1. Питание растений

Краткое содержание

Физиолого-биологическое направление, созданное академиком Д.Н. Прянишниковым, как основа агрохимии. Взаимосвязь элементов питания при их поступлении в растения. Органогенные и зольные элементы. Необходимые и условно необходимые элементы питания. Макро- и микроэлементы. Современные представления о механизме поступления и передвижения питательных веществ через корневую систему. Значение концентрации раствора, реакции среды, антагонизма и синергизма ионов, других факторов в поступлении питательных веществ в растения. Способность растений усваивать питательные элементы из труднорастворимых соединений. Избирательное поглощение питательных веществ растениями. Особенности сбалансированного питания растений макро – и микроэлементами. Соотношение элементов питания в растениях и их вынос с урожаем. Биологический, хозяйственный вынос питательных веществ урожаем сельскохозяйственных культур. Требования растений к условиям питания в различные периоды их роста. Общие закономерности потребления питательных веществ в течение вегетации растений. Понятие о критическом и максимальном периодах потребления.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чем состоит физиолого-биологическое направление, созданное академиком Д.Н. Прянишниковым, как основа агрохимии?
2. Какие изменения претерпевает химический состав растений в связи с возрастом и питанием растений?
3. Приведите пример органогенных и зольных элементов; макро – и микроэлементов.
4. Изложите современные представления о механизме поступления и передвижения питательных веществ через корневую систему.
5. Сущность антагонизма и синергизма ионов при поступлении питательных веществ в растения.
6. Что показывает биологический и хозяйственный вынос?
7. Назовите общие закономерности потребления питательных веществ в течение вегетации растений.

Раздел 2. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений

Краткое содержание

Состав почвы. Формы химических соединений, в которых находятся элементы питания растений. Учение К.К. Гедройца о поглотительной способности почв. Виды поглотительной способности почв, их роль в питании растений при взаимодействии почвы с удобрениями. Агрохимические свойства почв и показатели почвенного плодородия. Емкость поглощения, состав и соотношения поглощенных катионов, буферная способность почв, их значение. Поглощение анионов почвы. Известкование и гипсование почв. Методы определения доз извести в зависимости от свойств почвы, вида растений и состава культур в севообороте. Химические мелиоранты при известковании кислых почв, их свойства и применение. Трансформация удобрений и биогенных веществ в почвах. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур. Стандартные методы определения питательных веществ в почве, используемые в агрохимслужбе РФ.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Назовите формы химических соединений, в которых находятся элементы питания и их доступность для растений.
2. Назовите формы соединений азота в почве. Какая форма азота является диагностической для черноземных почв Западной Сибири?
3. Какой из видов поглощения имеет большое значение для рационального применения удобрений?
4. Назовите почвы с наибольшей и наименьшей емкостью обмена.
5. Какое негативное влияние оказывает обменная кислотность на растения?
6. Примеры использования значений гидролитической кислотности в сельскохозяйственной практике.
7. Химические мелиоранты при известковании кислых почв.
8. Назовите методы определения доз извести

Раздел 3. Классификация, состав, свойства и особенности применения минеральных удобрений

Краткое содержание

Современный ассортимент и классификация минеральных удобрений. Азотные удобрения, их формы, получение, состав и свойства. Взаимодействие азотных удобрений с почвой. Применение азотных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры, их влияние на урожай и качество продукции. Пути снижения потерь азотных удобрений и повышения их эффективности. Основные месторождения фосфорсодержащих агоруд. Формы соединений фосфора в почвах и их превращения. Виды фосфатного сырья и использование для производства удобрений. Классификация фосфорных удобрений. Формы фосфорных удобрений, их получение и состав, свойства и условия эффективного применения. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвами. Получение, свойства и применение простого и двойного суперфосфата. Состав, свойства и применение преципитата, томасшлака, мартеновского шлака. Фосфоритная мука, получение, свойства и особенности применения. Содержание и формы калия в почве и их превращения. Круговорот калия в земледелии, воздействие калийных удобрений на процессы калийного цикла в почве. Месторождения калийных солей. Производство калийных удобрений в России. Формы калийных удобрений, их состав и свойства. Ассортимент калийных удобрений. Особенности взаимодействия калийных удобрений с почвой. Технология получения, состав и свойства комплексных удобрений. Комплексные удобрения с добавками микроэлементов. Жидкие комплексные удобрения. Значение микроэлементов в питании растений, их содержание в почве и потребление сельскохозяйственными культурами. Способы внесения и условия эффективного применения микроудобрений.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Назовите известные вам классификации минеральных удобрений.
2. Какие формы азотных удобрений вы знаете? Приведите примеры.
3. Каковы дозы, сроки и способы внесения азотных удобрений под различные культуры?
4. Какие пути снижения потерь азотных удобрений и повышения их эффективности вы знаете?
5. Что служит сырьем для получения фосфорных удобрений?
6. Назовите месторождения фосфорсодержащих агоруд в России.
7. На какие группы делятся фосфорные удобрения?
8. Перечислите свойства и расскажите о применении простого и двойного суперфосфата.
9. Каковы состав, свойства и применение преципитата, томасшлака, мартеновского шлака.
10. Получение, свойства и особенности применения фосфоритной муки.

11. Каковы классификация и ассортимент калийных удобрений?
12. Какие требования предъявляют к смешиванию простых удобрений?
13. Как можно улучшить физические свойства смешанных удобрений?
14. Что такое сегрегация удобрений и как ее избежать?
15. Получение, состав, свойства и применение сложных, сложносмешанных и жидких комплексных удобрений.
16. С какой целью в состав комплексных удобрений вводят микроэлементы?
17. Какова экономическая эффективность комплексных удобрений?
18. Назовите дозы, сроки и способы внесения микроэлементов в зависимости от свойств почвы и биологических особенностей растений
19. На каких почвах и под какие культуры прежде всего необходимо внесение борных удобрений?
20. Эффективность микроудобрений, их влияние на урожай сельскохозяйственных культур и его качество

Раздел 4. Классификация, состав, свойства и особенности применения органических удобрений.

Краткое содержание

Органические удобрения как источник элементов питания для растений и их роль в улучшении свойств почвы и круговорота веществ в земледелии. Виды органических удобрений и их роль в повышении плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур. Значение правильного сочетания органических и минеральных удобрений. Виды навоза, его состав, свойства, удобрительная ценность, хранение и способы применения. Способы уменьшения потерь азота и других элементов питания растений при хранении различных видов навоза. Дозы, сроки и способы внесения подстилочного и бесподстилочного навоза. Навозная жижа Состав, хранение и использование навозной жижи на удобрение. Птичий помет, его состав, хранение и применение под сельскохозяйственные культуры. Виды и типы торфа, их агрохимическая характеристика и сельскохозяйственное использование. Виды компостов, технология их приготовления, химический состав и удобрительная ценность.. Роль зеленого удобрения в обогащении почвы органическим веществом, азотом и другими элементами питания в повышении плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур. Растения, возделываемые на зеленое удобрение (сидераты). Удобрение сидератов. Органические отходы промышленности, коммунального и сельского хозяйства. Органические агроруды (торф, сапропель, речной и озерный ил) – их состав, запасы и удобрительная ценность. Бактериальные удобрения.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какова роль органических удобрений в питании растений и регулировании плодородия почвы.
2. Перечислите виды органических удобрений.
3. Химический состав, удобрительная ценность, способы хранения органических удобрений
4. Виды и состав подстилочных материалов и их роль в накоплении навоза.
5. Перечислите способы хранения и степени разложения навоза.
6. Бесподстилочный навоз и навозная жижа – свойства и применение под важнейшие сельскохозяйственные культуры.
7. Каковы состав, хранение и применение птичьего помета?
8. Каковы особенности применения различных компостов?
9. Назовите культуры, используемые на зеленое удобрение.
10. Требуется ли сидератам удобрение?
11. Назовите известные вам органические агроруды.

Раздел 5. Диагностика питания растений

Краткое содержание

Диагностический контроль обеспеченности растений питательными веществами на основе анализа почв и растений. Сущность почвенной диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур. Методы определения питательных веществ в почвах, принятые в агрохимслужбе РФ. Группы почв по содержанию подвижных форм фосфора и калия. Значения средней обеспеченности черноземных и дерново-подзолистых почв этими элементами. Визуальная растительная диагностика. Растения – индикаторы. Признаки азотного, фосфорного и калийного голодания у отдельных культур и меры по его устранению. Признаки недостатка и избытка микроэлементов у отдельных культур и меры по их устранению. Виды и методы химической диагностики питания растений. Листовая диагностика питания растений. Тканевая (в т.ч. соковая) диагностика. Экспресс – диагностика. Применение почвенной и растительной диагностики в практике полеводства. Сущность комплексной системы почвенно – растительной диагностики, предложенной кафедрой агрохимии ОмГАУ. Применение комплексного метода почвенно-растительной диагностики для определения потребности куль-

тур в удобрениях. Использование почвенной и растительной диагностики для оптимизации питания растений.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чем сущность почвенной диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур?
2. Какие методы определения питательных веществ в почвах, принятые в агрохимслужбе РФ вы знаете?
3. Сущность комплексного метода почвенно-растительной диагностики для определения потребности культур в удобрениях.
4. Каково значение визуальной диагностики в практике полеводства? В чем ее сущность?
5. Что такое растения – индикаторы? Какие растения указывают на почвы, богатые питательными элементами? Как по видовому составу растений судить о реакции почвы?
6. Назовите растения – индикаторы на основные элементы питания (N, P, K)
7. Назовите признаки азотного голодания у отдельных культур и меры по его устранению
8. Назовите признаки фосфорного и калийного голодания у отдельных культур и меры по его устранению
9. Назовите признаки недостатка магния и кальция у отдельных культур и меры по его устранению
10. Назовите признаки недостатка железа и серы у отдельных культур и меры по его устранению
11. Назовите признаки недостатка и избытка микроэлементов у отдельных культур и меры по их устранению
12. Какие методы химической диагностики питания растений Вы знаете? В чем их сходство и различие?
13. Назовите сроки отбора растительных образцов для анализа. Какие части растения отбирают для этой цели?
14. В чем сущность комплексной системы почвенно – растительной диагностики, предложенной кафедрой агрохимии ОмГАУ?
15. Приведите формулы расчета доз удобрений в подкормку под полевые культуры и картофель, предложенные Ю.И. Ермохиным (ОмГАУ).

Раздел 6. Система применения удобрений.

Краткое содержание

Понятие о системе применения удобрений. Задачи и основные принципы построения системы удобрения. Составление планов применения удобрений по культурам и полям севооборота. Особенности использования удобрений при интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и при их дефиците. Приемы, способы и сроки внесения удобрений, их характеристика и задачи. Допосевное (основное) внесение удобрений, припосевное (рядковое) удобрение, послепосевное удобрение (подкормки). Сочетание различных приемов и способов внесения удобрений. Определение потребности культур в удобрениях. Использование питательных элементов из вносимых удобрений и запасов почвы. Методы определения доз минеральных удобрений (на основе использования результатов полевых опытов с удобрениями, балансовые, нормативные, математические с использованием ЭВМ). Баланс питательных элементов в почве. Определение баланса, его приходные и расходные статьи. Использование данных баланса для оценки правильности разработки системы удобрения и прогнозирования изменения плодородия почвы. Баланс гумуса в почве и пути его регулирования. Особенности питания и удобрения зерновых культур в севооборотах. Удобрение лугопастбищных угодий. Питание и удобрение природных сенокосов и пастбищ. Применение на сенокосах и пастбищах микроудобрений. Особенности применения удобрений на торфяных почвах. Особенности применения удобрений на орошаемых землях. Эффективность применения удобрений. Показатели агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений. Принципы расчета агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Сформулируйте определение, цель и задачи системы удобрений.
2. С какой периодичностью составляют планы применения удобрений по культурам и полям севооборота.
3. Назовите известные вам приемы, способы и сроки внесения удобрений.
4. Чем обусловлено различие сельскохозяйственных культур в потреблении питательных элементов?
5. Что такое вынос и затраты питательных элементов культурами, как их определяют?
6. Что общего и каковы различия в динамике потребления питательных элементов различными культурами?

7. Назовите и охарактеризуйте наиболее известные методы определения доз минеральных удобрений.
8. Как рассчитать баланс питательных элементов в почве?
9. Особенности питания и удобрения основных сельскохозяйственных культур.
10. Перечислите почвенные показатели, влияющие на эффективность удобрений; назовите пути их регулирования.
11. Каковы показатели агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений?

Процедура оценивания

После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль состоит из коллоквиумов по разделам дисциплины, семинарских занятий и выполнения тестов по разделам дисциплины.

Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля

- оценка «Зачтено» выставляется, если обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по обсуждаемым вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает; при видоизменении задания свободно справляется с поставленными задачами, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения

- оценка «Не зачтено» выставляется, если обучающийся знает только отдельные моменты, относящиеся к заданным вопросам, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала, при видоизменении задания не справляется с поставленными задачами, не владеет разносторонними навыками и приемами выполнения

8. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

8.1. Рекомендации по написанию курсовой работы: формирование практических навыков применения и внесения минеральных и органических удобрений в различных почвенно-климатических условиях с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур; выбора способов рационального использования удобрений; действия удобрений на урожай и качество растениеводческой продукции; формирование практических навыков составления системы удобрения в севооборотах с полевыми культурами; экологические аспекты применения удобрений и мелиорантов.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения курсовой работы:

- уметь дать агрохимическую характеристику почвы севооборота с оценкой эффективного плодородия;
- обосновать оптимальные дозы органических удобрений и выбрать поля севооборота для их внесения с учетом ресурсов их количества и неодинаковой отзывчивости культур на эти удобрения;
- рассчитать дозы минеральных удобрений под культуры севооборота для получения планируемых урожаев и планируемой прибавки урожая полевых культур;
- выбрать оптимальный вид и форму минеральных удобрений под культуры севооборота;
- произвести расчет баланса питательных элементов, который должен быть достаточным для получения запланированных урожаев;
- грамотно интерпретировать полученные результаты и дать рекомендации по корректировке баланса питательных элементов в случае необходимости.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА

Курсовая работа выполняется по обобщенной теме «Оценка агрохимических показателей почвы и рекомендации по применению удобрений по типам и разным уровням плодородия почв».

Студенты выполняют курсовую работу по материалам, полученным в пятом семестре (очная форма обучения), в шестом семестре (очно-заочная форма обучения) при выполнении лабораторно-практикума по агрохимии и в соответствии с планом-графиком под руководством преподавателя, являющегося научным руководителем.

Этапы работы над курсовой работой

Выбор темы. Очень важно правильно выбрать тему. Выбор темы не должен носить формальный характер, а иметь практическое и теоретическое обоснование.

Автор курсовой работы должен осознанно выбрать тему с учетом его познавательных интересов или он может увязать ее с темой будущей выпускной квалификационной работы. В этом случае обучающемуся предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы курсовой работы из списка тем, рекомендованных кафедрой по данной дисциплине (см. выше). При этом весьма полезными могут оказаться советы и обсуждение темы с преподавателем, который может оказать помощь в правильном выборе темы и постановке задач.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендательном списке, то по согласованию с преподавателем обучающемуся предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20 страниц) не позволит раскрыть ее.

При выборе темы необходимо учитывать полноту ее освещения в имеющейся научной литературе. Для этого можно воспользоваться тематическими каталогами библиотек и библиографическими указателями литературы, периодическими изданиями и ежемесячными указателями литературы, либо справочно-библиографическими ссылками изданий, посвященных данной теме.

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками.

Составление плана. Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план курсовой работы, с учетом замысла работы, либо взять за основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях по соответствующей теме. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая структура курсовой работы:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

1. Общие сведения о хозяйстве

2. Экологические аспекты применения удобрений

3. Биологические особенности питания и удобрения культур севооборота

4. Расчет действительно возможных и планируемых урожаев

5. Установление потребности хозяйства в удобрениях и мероприятия по их рациональному

использованию, всего

в том числе:

- выход навоза и других органических удобрений; мероприятия по увеличению количества органических удобрений и упорядочению их хранения;

- определение норм и доз удобрений в основное и припосевное внесение под культуры овощного севооборота;

- расчет доз минеральных удобрений в подкормку

6. План распределения удобрений в севообороте, всего;

в том числе:

- план распределения удобрений

- описание и обоснование сроков, способов внесения и форм применяемых удобрений

- потребность в удобрениях для севооборота

7. Баланс питательных веществ в севообороте

8. Заключение.

Титульный лист заполняется по единой форме (Приложение 1).

Оглавление (план, содержание) включает названия всех разделов (пунктов плана) курсовой работы и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте курсовой работы.

Введение. В этой части курсовой работы обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в курсовой работе, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть курсовой работы может быть представлена одной или несколькими главами, которые могут включать 2-3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в курсовой работе рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор курсовой работы из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме рассматриваемой в курсовой работе, сопоставления их и личного мнения автора курсовой работы. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты. Они должны иметь внутреннюю (собственную) нумерацию страниц.

Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Процедура оценивания

При аттестации бакалавра по итогам его работы над курсовой работой, руководителем используются критерии оценки качества **процесса подготовки курсовой работы**, критерии оценки **содержания курсовой работы**, критерии оценки **оформления курсовой работы**, критерии оценки **участия студента в контрольно-оценочном мероприятии**.

1. **Критерии оценки содержания курсовой работы:** степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при написании курсовой работы.

2. **Критерии оценки оформления курсовой работы:** логика и стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

3. **Критерии оценки качества подготовки курсовой работы:** способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения курсовой работы, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении курсовой работы, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки курсовой работы.

4. **Критерии оценки участия бакалавра в контрольно-оценочном мероприятии:** способность и умение публичного выступления с докладом; способность грамотно отвечать на вопросы;

Шкала и критерии оценивания

– оценка «отлично» по курсовой работе присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

– оценка «хорошо» по курсовой работе присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

– оценка «удовлетворительно» по курсовой работе присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

– оценка «неудовлетворительно» по курсовой работе присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

Оценка по курсовой работе расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2)

8.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

Тема 1. Введение в агрохимию. История развития агрохимии

Предмет, цель, задачи, методы исследования и структура дисциплины «Агрохимия». Учебники, учебные пособия и методические разработки. Виды занятий и контроля знаний, умений и навыков.

История развития агрохимических знаний.

Состояние и перспективы применения минеральных удобрений.

Значение минеральных, органических удобрений, мелиорантов в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, плодородия почвы и устойчивости земледелия. Зависимость действия удобрений от почвенно-климатических условий и агротехнических мероприятий.

Тема 2. Химический состав растений

Воздушное и корневое питание растений, их взаимосвязь. Химический состав растений. Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров, углеводов и других органических и минеральных соединений.

Тема 3. Поступление элементов питания в растения

Содержание и соотношение элементов питания в растениях. Современные представления о поступлении питательных элементов в растения. Активное и пассивное поглощение элементов. Избирательность поглощения ионов растениями, физиологическая реакция солей (удобрений).

Значение внутренних факторов и внешних условий в питании растений и их взаимосвязь. Влияние концентрации раствора, его pH, антагонизма и синергизма ионов, физиологической уравновешенности, температуры, влажности почвы и других факторов на поступление питательных элементов в растения. Требование растений к условиям питания в различные периоды их роста. Усвоение растениями питательных элементов из труднорастворимых соединений.

РАЗДЕЛ 2. СВОЙСТВА ПОЧВЫ В СВЯЗИ С ПИТАНИЕМ РАСТЕНИЙ И ПРИМЕНЕНИЕМ УДОБРЕНИЙ

Тема 4. Состав почвы

Минеральная и органическая части почвы. Содержание элементов питания растений в различных типах почв. Формы химических соединений в почве. Органическое вещество почвы и его значение для плодородия.

Тема 5. Поглотительная способность почв. Ёмкость поглощения почвы

Поглотительная способность почвы. Биологическая, механическая, физическая, химическая, физико-химическая (обменная) поглотительная способность. Ёмкость поглощения и состав поглощенных катионов почв. Ее роль во взаимодействии почвы с удобрениями и в питании растений. Основные закономерности, определяющие характер взаимодействия удобрений с почвой

Тема 6. Виды почвенной кислотности и щёлочности. Степень насыщенности основанийми и буферность почв

Значение кислотности, ёмкости поглощения, буферности, состава и соотношения поглощенных катионов почвы в процессах трансформации удобрений и питания растений.

Тема 7. Содержание и формы питательных элементов в почве, их доступность растениями

Содержание и формы элементов, используемые растениями для питания и их динамика. Источники и потери питательных элементов из почвы.

Тема 8. Почвенная диагностика питания растений. Классификация почв по обеспеченности питательными элементами. Агрохимическая характеристика основных типов почв России

Принцип метода почвенной диагностики. Группировка почв по степени их обеспеченности подвижными формами элементов питания. Расчет доз удобрений под сельскохозяйственные культуры по результатам почвенной диагностики

РАЗДЕЛ 3. ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ

Тема 9. Отношение растений к реакции почвы. Известкование кислых почв

Значение химической мелиорации почв. Отношение разных сельскохозяйственных растений и микроорганизмов к реакции почвы.

Известкование кислых почв. Многостороннее действие извести на почву. Устранение токсического действия алюминия и марганца. Влияние извести на разложение органического вещества и мобилизацию питательных веществ почвы. Влияние известкования на эффективность удобрений.

Определение нуждаемости почв в известковании. Расчет доз извести в зависимости от кислотности и гранулометрического состава почвы, вида растений и состава культур в севообороте. Виды известковых удобрений.

Способы и сроки внесения известковых удобрений в почву. Длительность действия извести. Мелиоративное поддерживающее и опережающее известкование почв. Эффективность и особенности известкования почв в различных севооборотах.

Тема 10. Гипсование солонцеватых и солонцовых почв

Гипсование солонцеватых и солонцовых почв. Определение необходимости мелиорирования щелочных почв и доз мелиорантов, сроки и способы их применения. Содержание сопутствующих

элементов в химических мелиорантах и их значение для растений. Взаимодействие гипса с почвой и растениями. Материалы и эффективность гипсования.

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

Тема 11. Методы регулирования питания растений

Содержание основных элементов питания в различных сельскохозяйственных культурах и его изменение под влиянием условий выращивания *Влияние условий внешней среды на поступление питательных веществ в растения

РАЗДЕЛ 5. МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ И ИХ СВОЙСТВА

Тема 12. Классификация, технология внесения общие свойства удобрений

Классификация удобрений. Удобрения промышленные, местные, минеральные и органические, простые и комплексные, прямого и косвенного действия

Тема 13. Роль азота в жизни растений. Азотные удобрения их производство и применение. Биологический азот в земледелии

Классификация азотных удобрений, их производство, состав, свойства и применение. Превращения азота удобрений в почве и его использование растениями. Эффективность различных удобрений в зависимости от свойств почвы, вида растений и способа внесения удобрений. Дозы, сроки и способы внесения азотных удобрений под различные культуры.

Тема 14. Роль фосфора в жизни растений, круговорот и баланс фосфора в земледелии. Производство и применение фосфорных удобрений

Значение фосфорных удобрений в повышении урожайности в различных почвенно-климатических зонах. Фосфориты и апатиты как сырье для фосфатной промышленности.

Классификация фосфорных удобрений, их состав, свойства и применение. Трансформация фосфорных удобрений в почве. Последствие фосфорных удобрений. Дозы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений под различные культуры.

Влияние фосфорных удобрений на урожайность различных культур и его качество. Пути и условия повышения эффективности фосфорных удобрений.

Классификация калийных удобрений, их состав, свойства и применение.

Тема 15. Роль калия в жизни растений, круговорот и баланс калия в земледелии.

Производство и применение калийных удобрений

Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Дозы, сроки и способы внесения калийных удобрений под различные культуры. Влияние калийных удобрений на урожайность и качество продукции различных культур. Пути повышения эффективности калийных удобрений.

Тема 16. Микроудобрения

Значение микроэлементов в жизни растений. Удобрения, содержащие бор, марганец, медь, молибден, цинк и другие микроэлементы. Применение микроудобрений в связи с почвенными условиями и биологическими особенностями растений. Дозы, сроки и способы применения микроудобрений. Условия повышения эффективности применения микроудобрений.

Тема 17. Комплексные удобрения

Понятие о комплексных (смешанных, комбинированных и сложных) удобрениях. Их агротехническое и экономическое значение.

Состав, свойства и особенности применения комплексных удобрений. Перспективы применения комплексных, удобрений.

РАЗДЕЛ 6. ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ И ИХ СВОЙСТВА

Тема 18. Навоз и навозная жижа

Значение навоза и других органических удобрений в повышении урожая сельскохозяйственных культур и плодородия почв. Навоз как источник элементов питания для растений и его роль в круговороте питательных веществ в земледелии. Значение навоза как источника пополнения почвы органическим веществом, повышения эффективности минеральных удобрений.

Подстилочный навоз. Виды подстилки, ее значение, состав и применение. Способы хранения навоза, процессы, происходящие при этом. Степени разложения навоза. Хранение навоза в навозохранилище и в поле. Приемы повышения качества и удобрительной ценности подстилочного навоза. Доза и глубина заправки подстилочного навоза в различных почвенно-климатических условиях.

Бесподстилочный навоз, состав, свойства и применение. Приготовление, хранение и использование жидкого и полужидкого навоза. Особенности его применения.

Сравнительное действие и последствие подстилочного и бесподстилочного навоза на урожайность сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических условиях. Состав, хранение навозной жижи и использование ее на удобрение.

Тема 19. Птичий помёт

Помет птиц, его состав, хранение и применение. Технология и эффективность применения.

Тема 20. Торф

Виды и типы торфа, их агрохимическая характеристика. Условия эффективного использования торфа на удобрение.

Тема 21. Компосты. Зеленые удобрения, солома, сапрпель, нетрадиционные органические удобрения

Солома как удобрение. Использование соломы на удобрение. Химический состав соломы. Технология и эффективность применения соломы.

Сапрпель, их химический состав и использование на удобрение.

Компосты. Теоретическое обоснование компостирования. Компостирование торфа и навоза – важный способ их использования. Торфонавозные, торфожижевые, торфофекальные и другие виды компостов. Использование в компостах фосфоритной муки, бактериальных препаратов, извести, золы и других компонентов. Химический состав различных компостов. Усвоение растениями азота, фосфора, калия, микроэлементов из компостов.

Городские, промышленные и сельскохозяйственные отходы как удобрение. Техника их приготовления.

Зеленое удобрение. Значение зеленого удобрения в обогащении почвы органическим веществом, азотом и другими питательными элементами. Формы использования зеленого удобрения Растения - сидераты. Комплексное использование бобовых сидератов на корм и удобрение. Разложение зеленого удобрения в почве. Пути повышения эффективности зеленого удобрения.

Применение зеленого удобрения и его эффективность в зависимости от почвенно-климатических условий. Зеленое удобрение в районах орошения. Влияние, зеленого удобрения на урожай различных культур и свойств почвы.

РАЗДЕЛ 7. ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Тема 22. Применение удобрений и охрана окружающей среды

Экологические аспекты химизации земледелия. Предельно допустимые концентрации (ПДК) токсических соединений в растениях, почвах, воде. Сбалансированное применение удобрений и других средств химизации – основа устранения отрицательного последствие их на почву, растения, человека, животных.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

8.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

9. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

9.1 Вопросы для входного контроля

1. Какие соединения называются кислотами? Приведите пример одно-, двух- и трехосновных кислот.
2. Написать названия нижеприведенных кислот: HNO_2 , HCl , H_3PO_4 , CH_3COOH , H_2SO
3. Напишите названия кислот: H_2SO_4 ; H_2CO_3 , H_2SO_3 ; CH_3COOH ; HClO_4 ; HNO_3 ,
4. Напишите названия следующих солей: CH_3COOH ; HCl ; H_3PO_4 ; $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
5. Качественные реакции на нитрат – ион (NO_3)?
6. Соль NaNO_3 является физиологически.....(кислой, щелочной, нейтральной)? Почему?
7. Какие соединения из нижеперечисленных растворимы в воде: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, CaCO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; CaHPO_4 ?
8. Назовите качественные реакции на анионы H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}
9. Какова качественная реакция на катион аммония (NH_4^+)? Соль CH_3COOH является гидролитически...(щелочной, кислой, нейтральной)? Обоснуйте Ваше мнение.
10. Какая из приведенных солей натрия наиболее вредна для растений и уже в небольшом количестве вызывает их гибель: NaNO_3 , NaCO_3 , NaHCO_3
11. Какое соединение нерастворимо в воде: KH_2PO_4 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$?
12. Какие элементы минерального питания относятся к группе микроэлементов и каково содержание их в растениях? Какова роль микроэлементов в жизни растений
13. Как называется процесс вторичного использования элементов минерального питания? Для каких важнейших элементов он характерен?
14. Какие ионы являются носителями почвенной кислотности и почему?
15. Какие элементы минерального питания относятся к группе макроэлементов?
16. Какое значение pH почвенного раствора является оптимальным для поглощения ионов корневой системой большинства растений? Какие облигатно – анаэробные бактерии участвуют в аммонификации белковых веществ?
17. В какой форме элементы минерального питания почти всегда поглощаются растениями? Привести примеры.
18. Избыток какого элемента минерального питания ускоряет рост растений и замедляет их развитие?
19. К каким изменениям в растениях может привести создание слишком высокой концентрации ионов в почвенном растворе?
20. В каких органах растений содержание зольных элементов наибольшее.
21. Какие элементы называются зольными и почему
22. Какие элементы минерального питания могут повторно использоваться в растениях? Как называется этот процесс?
23. Какой элемент минерального питания повышает гидратацию коллоидов цитоплазмы? Какое это имеет значение для растений?
24. Какие свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы Вы знаете?
25. Симбиотическими азотфиксирующими микроорганизмами являются?
26. Какие микроорганизмы осуществляют фиксацию молекулярного азота?
27. Симбиотическими азотфиксирующими микроорганизмами у небобовых растений являются
28. Какие микроорганизмы осуществляют аммонификацию белковых веществ в анаэробных условиях?
29. Какие элементы минерального питания входят в состав белков?
30. Чему равен температурный оптимум для жизнедеятельности клубеньковых бактерий?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- мотивация обучающихся;
- знание и умение формулировать понятия;
- умение письменно выразить свои мысли

По результатам ответов на вопросы обучающиеся не получают оценку или «зачтено»/ «не зачтено». Ответы позволяют преподавателю систематизировать имеющиеся знания обучающихся и сформировать общую картину о подготовленности обучающихся к освоению курса, и при необходимости, скорректировать преподаваемый материал, а также выявить «перспективных» обучающихся.

9.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ для самоподготовки к лабораторным занятиям

ЛР 1. Определение pH водной и солевой вытяжки и установление необходимости известкования почв.

1. Что такое pH? В каких случаях определяют pH водной и солевой вытяжки?
2. Какой экстрагент используется при определении солевой вытяжки?
3. По каким показателям устанавливают необходимость известкования почв?

ЛР 2. Определение гидролитической кислотности почв и расчет дозы извести

1. В каких почвах присутствует гидролитическая кислотность? Дать ее определение.
2. При обработке почвы какой солью проявляется гидролитическая кислотность?
3. Привести расчетную формулу при определении гидролитической кислотности.
4. Формула расчета дозы извести по гидролитической кислотности.

ЛР 3. Определение содержания нитратного азота в почве по методу Грандваль-Ляжу

1. В каких формах содержится азот в почве?
2. По каким соединениям азота диагностируют обеспеченность различных почв азотом?
3. Какой принцип лежит в основе колориметрического метода анализа?

ЛР 4. Определение содержания подвижного фосфора в некарбонатных почвах по методу Чирикова

1. В каких формах содержится фосфор в почве?
2. Назовите соединения фосфора в почве, наиболее доступные растениям.
3. Какой принцип лежит в основе определения содержания подвижного фосфора в некарбонатных почвах по методу Чирикова?

ЛР 5. Определение подвижных форм калия в почве по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.

1. В каких формах содержится калий в почве?
2. Назовите принцип работы прибора пламенный фотометр.
3. Приведите расчетную формулу.

ЛР 6. Определение видов и форм простых минеральных удобрений по качественным реакциям

1. Назовите качественные реакции на катионы и анионы
2. Что такое простые минеральные удобрения (дать определение и привести примеры).
3. Назовите виды и формы азотных удобрений.
4. Что такое действующее вещество удобрений? Привести примеры содержания действующего вещества в основных удобрениях.

ЛР 7. Определение видов и форм комплексных минеральных удобрений по качественным реакциям

1. Назовите виды комплексных удобрений. Привести примеры.
2. Какие удобрения относятся к сложным? Дать определение и привести примеры.
3. Какие удобрения относятся к сложно – смешанным? Дать определение и привести примеры.
4. Привести правила смешивания минеральных удобрений.

ЛР 8. Анализ известковых удобрений

1. Какие почвы известкуют? Какова цель известкования?
2. Назовите известные Вам известковые удобрения.
3. Приведите расчетную формулу.

ЛР 9. Определение аммиачного азота в навозе по Ромашкевичу

1. В каких формах находится азот в навозе?
2. Привести принцип метода и расчетную формулу.

ЛР 10. Анализ кислотности и зольности торфа

1. Назовите основные агрохимические показатели качества торфа
2. Принцип методов определения кислотности и зольности торфа.

ЛР 11. Экспресс – методы определения содержания элементов питания в растениях

1. Какие методы экспресс- диагностики питания растений Вы знаете? В чем их сходство и различие?
2. Назовите сроки отбора растительных образцов для анализа. Какие части растения отбирают для этой цели?
3. В чем сущность комплексной системы почвенно – растительной диагностики, предложенной кафедрой агрохимии ОмГАУ?

ЛР 12. Определение валового содержания элементов питания в с/х растениях. Отбор проб. Озольение.

1. Для какой цели определяют валовое содержание элементов питания
2. Что такое озольнение растительного материала?
3. Какое озольнение называется «мокрым», а какое «сухим»? Как их проводят?
4. Какие реакции положены в основу метода «мокрого озольнения»? Какие реактивы используются?

ЛР 13. Определение общего азота в растениях.

1. Каким методом определяют содержание общего азота в растениях?
2. Принцип метода (приведите химические реакции)
3. Как проводится отгон аммиака?
4. Как проводятся вычисления результата анализа?

ЛР 14. Определение общего фосфора и калия в растениях.

1. Назовите методы конечного определения общего фосфора и калия в растениях
2. Как проводятся вычисления результата анализа?
3. Построение калибровочного графика.

9.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен

Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для студентов, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена	устный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №№ _____ (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

10.2 Процедура проведения экзамена

1. В аудитории одновременно могут находиться не более шести обучающихся;
2. Обучающийся после доклада о прибытии для сдачи устного экзамена предъявляет экзаменатору свою зачетную книжку, после чего лично берет билет, называет его номер, получает чистые маркированные листы бумаги для записей ответов (решения задач) и приступает к подготовке ответа;
3. при сдаче устного экзамена обучающийся берет, как правило, только один билет;
4. в случаях, когда обучающийся берет второй билет, оценка его ответа снижается на один балл;
5. для подготовки к ответу обучающемуся отводится не менее 30 минут;
6. после подготовки к ответу или по истечении отведенного для этого времени обучающийся докладывает экзаменатору о готовности и с его разрешения или по вызову отвечает на поставленные в билете вопросы;
7. по окончании ответа на вопросы билета экзаменатор может задавать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен, в том числе по темам, пропущенным обучающимся;
8. если обучающийся отказался от ответа на билет, ему выставляется неудовлетворительная оценка;
9. оценка по результатам устного экзамена объявляется обучающемуся и вносится экзаменатором в экзаменационную (зачетную) ведомость, зачетную книжку;
10. после ответа на все вопросы обучающийся сдает экзаменатору билет и конспект (тезисы) ответа;
11. обучающимся, которые были замечены в использовании неразрешенных пособий и различного рода записей, а также нарушающим установленные правила поведения на устном экзамене, по решению председателя экзаменационной комиссии (экзаменатора) могут даваться дополнительные задания по любому из вынесенных на устный экзамен разделов учебной дисциплины.

10.3 Перечень примерных вопросов к экзамену для подготовки к итоговому контролю

1. Понятие о науке агрохимии и методы исследования, которыми она располагает. Задачи агрохимии.
2. Развитие агрохимии в России и за рубежом. Роль и значение работ А.Т. Болотова, Д.И. Менделеева, Ю. Либиха, Ж.Б. Буссенго, А.Н. Энгельдара, К.К. Гедройца, Д.Н. Прянишникова и др.

3. Типы питания растений и их особенности.
4. Современные представления о питании растений углеродом, макро- и микроэлементами.
5. Факторы, влияющие на поступление питательных веществ в растения (концентрация питательного раствора, соотношение макро- и микроэлементов в растворе, влажность почвы, pH раствора и др.).
6. Элементный состав сухого вещества. Органогенные и зольные элементы питания.
7. Состав и свойства органической и минеральной части почвы.
8. Актуальная кислотность почвы и ее роль при возделывании растений.
9. Обменная кислотность и ее значение при применении удобрений.
10. Гидролитическая кислотность почвы и ее роль при применении удобрений.
11. Буферность почвы и факторы, от которых она зависит, степень насыщенности основаниями.
12. Виды поглотительной способности почвы. Характеристика механической, физической и биологической поглотительной способности почвы.
13. Значение физико-химической поглотительной способности почвы при применении удобрений.
14. Значение химической поглотительной способности почвы.
15. Отношение различных сельскохозяйственных растений к реакции почвы и известкованию. Значение известкования. Взаимодействие известки с почвой.
16. Известковые материалы. Установление необходимости известкования.
17. Солеустойчивость растений. Характеристика гипсовых мелиорантов. Взаимодействие гипса и почвы. Определение потребности и расчет доз гипса.
18. Роль азота в питании растений. Физиологическое значение азота.
19. Формы азота в почве. Минеральные формы азота в почве.
20. Аммонификация и нитрификация, значение этих процессов для питания растений.
21. Денитрификация. Пути снижения потерь азота в результате денитрификации.
22. Баланс азота в земледелии. Пути снижения потерь азота из почвы.
23. Роль фосфора в питании растений. Физиологическое значение фосфора.
24. Источники фосфора для растений. Минеральные формы соединений фосфора, участвующих в питании растений.
25. Факторы, влияющие на подвижность фосфатов в почве. Формы подвижных фосфатов в почве.
26. Роль калия в питании растений. Физиологическое значение калия.
27. Источники калия для растений. Формы калия в почве.
28. Фосфорный и калийный режим основных зональных типов почв.
29. Аммиачно-нитратные удобрения. Производство, особенности применения и превращения в почве.
30. Аммиачные удобрения. Производство, особенности применения и превращения в почве.
31. Нитратные удобрения. Производство, особенности применения и превращения в почве.
32. Жидкие аммиачные удобрения и аммиаки. Производство, особенности применения и превращения в почве.
33. Мочевина и мочевино-формальдегидные удобрения. Производство, особенности применения и превращения в почве.
34. Сырье для производства фосфорных удобрений. Отличительные особенности апатитов и фосфоритов. Основные месторождения.
35. Однозамещенные фосфаты как удобрение. Особенности получения, применения и взаимодействия с почвой.
36. Двухзамещенные фосфаты как удобрение. Особенности получения, применения и взаимодействия с почвой.
37. Тризамещенные фосфаты как удобрение. Особенности получения, применения и взаимодействия с почвой.
38. Применение фосфоритной муки в качестве фосфорного удобрения. Правило эффективного применения фосфоритной муки как удобрения.
39. Основные месторождения калийных солей. Производство калийных удобрений.
40. Хлористый калий. Особенности получения, применения и взаимодействия с почвой.
41. Сернокислый калий. Особенности получения, применения и взаимодействия с почвой.
42. Калийные соли. Особенности применения и взаимодействия с почвой.
43. Углекислый калий (поташ). Особенности получения, применения и взаимодействия с почвой.
44. Понятие о комплексных удобрениях. Их экономическое и агротехническое значение. Сложные удобрения: получение, характеристика, применение.
45. Сложно-смешанные, жидкие комплексные, смешанные удобрения: получение, характеристика, применение.

46. Значение микроэлементов в жизни растений. Градации почв по содержанию микроэлементов. Способы применения микроудобрений
47. Бор: значение для растений, содержание в почве, особенности применения в качестве удобрения.
48. Марганец: значение для растений, содержание в почве, особенности применения в качестве удобрения.
49. Медь: значение для растений, содержание в почве, особенности применения в качестве удобрения.
50. Молибден: значение для растений, содержание в почве, особенности применения в качестве удобрения.
51. Цинк: значение для растений, содержание в почве, особенности применения в качестве удобрения.
52. Кобальт: значение для растений, содержание в почве, особенности применения в качестве удобрения.
53. Применение микроудобрений в связи с почвенными условиями и биологическими особенностями растений. Дозы, сроки и способы применения микроудобрений.
54. Органические удобрения. Значение навоза и других органических удобрений. Правила хранения навоза в хозяйстве, особенности применения.
55. Подстилочный навоз: получение, характеристика, применение.
56. Подстилочный навоз: способы хранения, виды по степени разложения, получение, хранение, характеристика, применение.
57. Бесподстилочный навоз: получение, хранение, характеристика, применение.
58. Навозная жижа: получение, хранение, характеристика, применение.
59. Птичий помет: получение, характеристика, применение.
60. Торф: значение, характеристика, особенности применения в качестве органических удобрений.
61. Выход и агрохимическая характеристика соломы, особенности применения как удобрения.
62. Сапропель: значение, характеристика, особенности применения в качестве органических удобрений.
63. Зеленое удобрение: значение, характеристика, особенности применения в качестве органических удобрений.
64. Компосты: значение, характеристика, особенности применения в качестве органических удобрений.
65. Биогумус: значение, получение, характеристика, особенности применения в качестве органических удобрений.
66. Нетрадиционные органические удобрения: значение, получение, характеристика, особенности применения в качестве органических удобрений.
67. Экологические проблемы при применении удобрений: основные причины загрязнения окружающей среды.
68. Экологические проблемы при применении удобрений: основные причины загрязнения окружающей среды. Мероприятия по предотвращению загрязнения.
69. Экологические проблемы при применении удобрений: основные причины и последствия загрязнения атмосферы. Мероприятия по предотвращению загрязнения.
70. Экологические проблемы при применении удобрений: основные причины и последствия загрязнения гидросферы. Мероприятия по предотвращению загрязнения.
71. Экологические проблемы при применении удобрений: основные причины и последствия загрязнения почвы.
72. Экологические функции агрохимии.

Бланк экзаменационного билета

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Экзамен по дисциплине «Агрохимия» для обучающихся по направлению Б1.О.32 Агрохимия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Понятие о науке агрохимии и методы исследования, которыми она располагает. Задачи агрохимии.
2. Аммиачно-нитратные удобрения - производство, особенности применения и превращения в почве.
3. Рассчитать дозу извести (т/га) на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, если $N_f = 5,0$ мг-экв/100 г почвы, а влажность известкового материала – 12%

10.4. Шкала и критерии оценивания

ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

11. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru/course/view.php?id=1733>), где:

- *обучающийся* имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;
- *преподаватель* имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Агрохимия (на 2021/22 уч. год)	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие / В. В. Кидин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010009-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009265 . — Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Кидин В.В. Агрохимия : учеб. пособие / В.В. Кидин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.	НСХБ
Кидин, В. В. Агрохимия : учебник / В. В. Кидин, С. П. Торшин. - Москва : Проспект, 2016. - 608 с. - ISBN 978-5-392-18668-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392186686.html - Режим доступа : по подписке.	http://studentlibrary.ru
Ягодин Б.А. Агрохимия : учебник / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-2136-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/87600 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com .
Агрохимия : учеб.-метод. комплекс / И.А. Бобренко, Л.М. Лихоманова, Н.В. Михальская ; Ом. гос. аграр. ун-т. — Омск : Изд-во ОмГАУ, 2009. - 147 с.	НСХБ
Бобренко И.А. Тестовые задания по агрохимии : учеб. пособие / И.А. Бобренко, Л.М. Лихоманова, Н. В. Михальская ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2009. — 167 с.	НСХБ
Ермохин, Ю. И. Прикладная агрохимия : учебное пособие / Ю. И. Ермохин. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-89764-733-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111406 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com .
Практикум по агрохимии : учеб. пособие для вузов / под ред. В.В. Кидина. - М. : КолосС, 2008. — 598 с.	НСХБ
Словарь агрохимических терминов: учеб.-справоч. здание : словарь / составители И. А. Бобренко [и др.]. — Омск : Омский ГАУ, 2015. — 70 с. — ISBN 978-5-89764-494-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64870 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com .
Агрохимический вестник: науч.-практ. журн. гос. агрохимслужбы МСХ РФ/ М-во сел. хоз-ва РФ. - М. : Химия в сельском хозяйстве, 1929 -	НСХБ
Агрохимия : журнал / Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1964 -	НСХБ

12. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации дисциплины

При реализации программы дисциплины применяются электронное обучение, дистанционные образовательные технологии. В электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС, <https://do.omgau.ru/>) в рамках дисциплины создан электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для освоения дисциплины, доступные в режиме удаленного доступа по индивидуальному логину и паролю. Через электронный курс студентам обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и изданиям электронных библиотечных систем, состав которых определен в рабочей программе.

Работа студентов по освоению образовательной программы в рамках дисциплины проходит как в аудиториях университета, так и в формате онлайн-работы, которая предусматривает синхронное и асинхронное взаимодействие. Синхронное взаимодействие осуществляется с применением инструментов видеоконференцсвязи и онлайн-инструментов, в т.ч. ЭИОС. Решение о проведении синхронных занятий, а также конкретизация даты и времени мероприятий происходит в процессе изучения курса в личном кабинетестудента. Образовательный процесс проходит в соответствии с утвержден-

ным расписанием занятий и графиком освоения дисциплины, который выставляется преподавателем на странице электронного курса дисциплины.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Рекомендуется последовательно знакомиться с содержанием учебного материала, который представлен в текстовом формате и (или) в формате видео-лекций, и (или) онлайн лекций. Рекомендуется активно участвовать в дискуссиях, задавать уточняющие/интересующие вопросы по тематике дисциплины преподавателю посредством Форума/ Чата/ Вебинара. При реализации дисциплины могут использоваться материалы МООК (массовый открытый онлайн-курс). В случае применения МООК преподавателем на странице дисциплины в ЭИОС размещаются ссылка на онлайн-курс, инструкции и сроки по изучению его материалов.

Практические / лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации образовательной программы. Методические указания к выполняемым работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным и практическим работам, подготовка к текущему контролю и другие виды самостоятельной работы. Результаты всех видов работы студентов формируются в журнале оценок в ЭИОС и учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

В течение семестра студент выполняет установленные программой дисциплины задания по материалам лекций и практическим занятиям. Выполненные задания отправляются преподавателю средствами ЭИОС (прикрепив файл с ответом в соответствующий элемент задания) и/или посредством используемых онлайн-инструментов.

Текущий контроль успеваемости проводится в течение каждого раздела (модуля) дисциплины. Текущий контроль может включать в себя, в том числе прохождение тестов (часть из них носит обязательный характер, часть из них может быть направлена на самопроверку знаний). Шкала и критерии оценки по всем видам работ, выполняемых студентами за период освоения дисциплины отражены в рабочей программе дисциплины и в методических указаниях по ее освоению.

По итогам изучения учебной дисциплины в семестре студент получает доступ к прохождению **промежуточной аттестации**. Для завершения работы по освоению дисциплины и получения допуска к промежуточной аттестации необходимо выполнить все контрольные мероприятия в рамках текущего контроля. Промежуточная аттестация может осуществляться как в традиционной форме в аудиториях университета (по вопросам и билетам), так и с использованием электронных средств (в режиме видеоконференцсвязи с обязательной идентификацией пользователя). Условия проведения промежуточной аттестации определяются университетом и заблаговременно доводятся преподавателем до обучающихся.

С локальными нормативными документами по организации образовательного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, по работе в электронной информационно-образовательной среде обучающиеся могут ознакомиться на официальном сайте университета и в ЭИОС ОмГАУ-Moodle.

Форма титульного листа курсовой работы

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. П.А. СТОЛЫПИНА»
ФАКУЛЬТЕТ АГРОХИМИИ, ПОЧВОВЕДЕНИЯ, ЭКОЛОГИИ, ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВО-
ДОПОЛЬЗОВАНИЯ
Кафедра АГРОХИМИИ И ПОЧВОВЕДЕНИЯ

ОПОП по направлению подготовки 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине Агрохимия

Тема: «Оценка агрохимических показателей черноземной почвы и рекомендации по применению
удобрений. Средний образец № 3
с. Комышловка Любинского района Омской области»
(пример)

Студента (группа, форма обучения)

А.А. Ткачева

Дата сдачи КР

Отметка о допуске КР
к собеседованию:

Руководитель КР
доцент

И.А. Бобренко

Дата собеседования

Оценка

Омск – 20__

Оценочный лист проверки курсовой работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

ОПОП по направлению подготовки 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение

Кафедра агрохимии и почвоведения

Результаты проверки курсовой работы
 и собеседования с обучающимся при её приёме

преподавателем _____

ФИО, должность

по дисциплине Агрохимия

№ п/п	Оцениваемая компонента КР и/или работы над ней	Оценочное заключение преподавателя по данной компоненте			
		Она сформирована на уровне			
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
1	Соблюдение графика выполнения работы				
2	Соответствие содержания КР теме				
3	Полнота и глубина раскрытия темы КР				
4	Степень соблюдения студентом общих требований:				
	- к оформлению КР				
	- к оформлению списка источников информации, использованных при написании КР				
5	Степень самостоятельности студента при подготовке КР				
6	Уровень понимания студентом отражённого в КР материала, проявленный при собеседовании				
7	Уровень коммуникативных навыков, продемонстрированный студентом при собеседовании				
Курсовая работа принята с оценкой: (<i>отлично, хорошо, удовлетворительно</i>)		_____		_____	
		(оценка)		(дата)	
Ведущий преподаватель дисциплины		_____		_____	
		(подпись)		И.О. Фамилия	
Обучающийся		_____		_____	
		(подпись)		И.О. Фамилия	