

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 15.07.2025 11:41:27

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПРИМОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТО
на заседании Ученого Совета
ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ
Протокол № 5
от 22.12.2025

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ
_____ А. Э. Комин

22.12.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

АГРОХИМИЯ

Уровень основной профессиональной образовательной программы бакалавриат

Квалификация бакалавр

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) Биотехнология растений

Форма обучения очная, заочная

Институт землеустройства и агротехнологий

Статус дисциплины обязательная часть Б1.О.26

Курс 2

Семестр 3

Учебный план набора 2025 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО СЕМЕСТРАМ

Семестр	Учебные занятия (час)							Контроль	Форма итоговой аттестации (зач., зач. с оценкой, экзамен)
	Общий объем	Контактная работа				Самостоятельная работа			
		Всего	Лекции	ЛЗ	ПЗ	КП (КР)	Другие виды СР		
7 очное	144	54	18	36		+	63	27	экзамен
4 курс з/о	144	16	6	10		+	119	9	экзамен
итого	144/144	54/16	18/6	36/10		+	63/119	27/9	экзамен/экзамен

Общая трудоёмкость в соответствии с учебным планом в зачетных единицах 4 ЗЕТ

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (программа бакалавриата), утвержденного Приказом Минобрнауки от 26.07.2017 г. №47789.

Разработчик:

доцент, к.с-х.н.,

(должность)

Тимошинов Р.В.

(подпись)

(ф.и.о.)

1 Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цель - формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по оптимизации минерального питания сельскохозяйственных культур на основе рационального применения минеральных, органических удобрений и мелиорантов с учетом почвенного плодородия и климатических условий

Задачами дисциплины является изучение:

- химического состава, минерального питания растений и методов его регулирования;
- биологических, химических и физико- химических свойств почв в качестве условий произрастания и источника питания растений и применения удобрений;
- методов определения нуждаемости почв в химической мелиорации, доз, ассортимента, состава, свойств, норм и способов применения мелиорантов;
- видов, свойств, форм и способов применения удобрений, трансформации их в почве, агрономической и экономической эффективности, а так же технологий хранения, подготовки и внесения органических и минеральных удобрений;
- способов определения доз удобрений и средств химической мелиорации почв;
- экологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: Б1.О.27

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля):

Тип компетенции	Формулировка компетенции	Номер индикатора достижения цели	Формулировка индикатора достижения цели
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.2	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ОПК-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ОПК 3.1	Планирует выполнение производственных процессов, соблюдая безопасные условия труда
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК 5.1.	Анализирует и рассматривает применение экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы планирования и организации научных исследований; основные теоретические положения, законы, принципы, термины, понятия, процессы, методы, технологии, инструменты, операции осуществления научной деятельности (УК – 1.2);

- принципы планирования выполнения производственных процессов, соблюдая безопасные условия труда (ОПК 3.1);

- методы анализа экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК 5.1).

уметь:

- оформлять результаты научных исследований, готовить научные доклады публикаций на семинары и конференции (УК – 1.2);

- использовать принципы планирования выполнения производственных процессов, соблюдая безопасные условия труда (ОПК 3.1);

- анализировать и рассматривать применение экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК 5.1).

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4зачетных единицы.

Вид учебной работы	Семестры				Всего часов
	5	3 курс з/о			
Аудиторные занятия (контактная работа с обучающимися), (всего)	54	16			54/16
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции (Л)	18	6			18/6
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	36	10			36/10
Семинары (С)					
Курсовой проект (работа)					
Коллоквиумы (К)					
Контроль самостоятельной работы	27	9			27/9
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
Самостоятельная работа (всего)	63	119			63/119
В том числе:	-	-	-	-	-
Реферат (Р)					
Курсовая работа (КР)	50	60			50/60
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	13	59			13/59
Вид промежуточной аттестации (зачёт, зачёт с оценкой, экзамен)	Экзамен	Экзамен			Экзамен
Общая трудоёмкость час	144	144			144

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов (модулей) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Агрохимия как наука	Появление и этапы развития агрохимии как науки.

	– определение, методы исследования, этапы становления.	Значение химизации земледелия в ускорении научно-технического прогресса и интенсификации сельскохозяйственного производства в России и других странах. Состояние и перспективы производства и применения минеральных удобрений, химических мелиорантов, накопления и использования местных удобрений в России и других странах. Цель и задачи агрохимического обслуживания сельского хозяйства в РФ.
2.	Химический состав и питание растений	Химический состав растений. Химические элементы, необходимые растениям. Растения – концентраторы отдельных химических элементов. Содержание основных органических веществ в растениях. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы, их роль в питании растений. Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров, углеводов и других важных органических соединений, определяющих качество урожая сельскохозяйственных культур. Создание оптимальных условий питания растений и способы его регулирования с помощью удобрений и мелиорантов – главная задача агрохимии. Содержание и соотношения элементов питания в растениях, биологический и хозяйственный вынос питательных элементов сельскохозяйственными культурами, понятие о круговороте и балансе веществ в земледелии. Развитие представления о поступлении питательных веществ и их усвоении растениями, История представлений о механизмах поступления элементов. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания. Избирательность поглощения ионов растениями. Теория поглощения элементов питания. Свободное пространство, апопласт и симпласт. Роль цитоплазматической мембраны (плазмалеммы) в поглощении элементов питания. Влияние условий внешней среды (концентрации питательного раствора, соотношения макро- и микроэлементов в питательной среде, влажности почвы, аэрации, тепла и света, реакции среды, физиологической реакции солей, почвенных микроорганизмов) на поступление питательных веществ в растения. Некорневое питание растений. Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации, периодичность питания растений. Растительная диагностика питания растений. Комплексная диагностика и ее использование для оптимизации питания растений при различных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур.
3.	Свойства почвы и связь с питанием растений и применения удобрений	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений Состав почвы. Роль газовой, жидкой и твердой части почвы в питании растений и трансформации удобрений. Минеральная и органическая части почвы как источники элементов питания. Содержание элементов питания

	растений в различных фракциях минеральной части почвы. Химические соединения почвы, содержащие элементы питания растений. Органическое вещество почвы и его значение для плодородия. Содержание питательных элементов и их доступность растениям в разных почвах. Потенциальное и актуальное плодородие почвы, группировка почв по уровню актуального плодородия. Химические и биологические процессы в поступлении питательных веществ и повышении эффективного актуального плодородия почвы. Виды поглотительной способности почвы, их роль во взаимодействии почвы с удобрениями и в питании растений. Значение коллоидной фракции почвы в процессах взаимодействия почвы с удобрениями и растениями. Состав и строение почвенного поглощающего комплекса, роль в питании растений, превращении удобрений. Основные закономерности взаимодействия удобрений, мелиорантов и растений с почвенным поглощающим комплексом. Обменное и необменное поглощение почвой катионов. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов в разных почвах. Обменное поглощение анионов. Реакция почв, ее роль в питании растений и применении удобрений и мелиорантов. Виды кислотности почвы (актуальная, обменная, гидролитическая). Степень насыщенности почв основаниями. Буферная способность почвы. Пути трансформации азотных, фосфорных, калийных и других соединений в почвах и доступность их почв для оценки обеспеченности растений элементами питания, определения и корректировки их потребности доз удобрений. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование) Баланс кальция и магния в земледелии и пути его регулирования в России и других странах. Отношение различных сельскохозяйственных растений и микроорганизмов к реакции почвы. Значение кальция и магния для питания растений. Многостороннее действие извести на почву. Нейтрализация кислотности. Устранение токсического действия алюминия и марганца. Коагуляция почвенных коллоидов и улучшение агрохимических и агрофизических свойств почвы, Влияние извести на разложение органического вещества и мобилизацию питательных элементов почвы. Влияние известкования на доступность макро- и микроэлементов растениям. Определение необходимости известкования и дозы извести в зависимости от кислотности и гранулометрического состава почвы, содержания гумуса, вида растений и состава культур в севообороте. Способы и сроки внесения известковых удобрений в почву. Виды известковых удобрений (твердые и мягкие известковые
--	--

		породы). Использование отходов промышленности для известкования почв. Агротехнические требования к известковым удобрениям. Нормативы оценки качества известкования. Длительность действия извести. Мелиоративное, поддерживающее и опережающее известкование кислых почв. Эффективность известкования почв в различных севооборотах. Особенности известкования в севооборотах со льном картофелем. Значение известкования кислых почв при длительном применении физиологически кислых минеральных удобрений. Экономическая эффективность известкования. Способы и приемы повышения эффективности известкования. Химическая мелиорация солонцов — основное условие повышения плодородия почв со щелочной реакцией. Гипсование как мера улучшения солонцов. Изменения, вызываемые в почве гипсом. Эффективность гипсования. Основные материалы, применяемые для гипсования почв. Дозы, сроки и способы внесения гипса. Другие способы, используемые для мелиорации солонцовых почв. Удобрение гипсом бобовых трав. Приемы повышения эффективности гипсования
4.	Минеральные удобрения	. Понятие об удобрениях. Виды и формы удобрений. Действующее вещество и дозы удобрений. Понятие о сроках и способах внесения. Классификация удобрений. Удобрения местные и промышленные, минеральные и органические, простые и комплексные, прямого и косвенного действия. Азотные удобрения Значение проблемы азота в земледелии в свете учения Д.Н. Прянишникова. Роль азота в растениях. Особенности питания растений аммонийным и нитратным азотом. Содержание азота в почве и динамика его соединений. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Круговорот и баланс азота в природе. Баланс азота в земледелии. Фиксация азота атмосферы. Значение бобовых растений в обогащении почвы азотом и получении продукции с высоким содержанием белка. Классификация азотных удобрений. Основные формы азотных, удобрений, их производство, состав, свойства и применение. Аммиачная селитра. Сернокислый аммоний. Сульфат аммония-натрия, хлорид аммония. Жидкий аммиак, аммиачная вода и аммиакаты. Натриевая и кальциевая селитры. Мочевина, карбамидаммачная селитра (КАС). Медленнодействующие азотные удобрения. Влияние азотных удобрений на реакцию почвенного раствора. Использование растениями азота удобрений и его превращения в почве. Потери азота удобрений из почвы. Применение ингибиторов нитрификации для предотвращения потерь азота. Эффективность различных

		форм азотных удобрений в зависимости от свойств почвы, вида растений и способа внесения удобрений. Дозы, способы и сроки внесения азотных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры. Влияние азотных удобрений на урожай различных культур и его качество. Значение поздних подкормок азотом для улучшения качества зерна пшеницы и других культур. Пути повышения эффективности азотных удобрений. Фосфорные удобрения Проблема фосфора в земледелии и пути ее решения. Роль фосфора в жизни растений. Источники фосфора для растений. Внешние признаки фосфорного голодания у растений. Поступление фосфатов в растения и вынос фосфора урожаем. Содержание и формы соединений фосфора в почвах. Круговорот фосфора в природе, баланс его в земледелии и хозяйстве. Сырье для производства фосфорных удобрений. Месторождение апатитов и фосфоритов в России и других странах. Фосфориты и апатиты как сырье для фосфатной промышленности. Способы получения, состав и свойства фосфорных удобрений. Суперфосфат простой и двойной, гранулированный и порошковидный. Преципитат. Суперфос. Томасшлак, термофосфаты, фосфатшлак, обесфторенный фосфат. Полифосфаты. Использование отходов промышленности, содержащих фосфор. Фосфоритная мука и условия эффективного ее применения. Значение работ российских ученых по этому вопросу. Пути повышения эффективности фосфоритной муки. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Поглощение фосфатов почвами с различной реакцией среды. Последствие фосфорных удобрений. Дозы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры. Применение фосфорных удобрений в запас. Локальное внесение – наиболее эффективный способ использования суперфосфата. Значение фосфорных удобрений в повышении урожая отдельных сельскохозяйственных культур и улучшении его качества в различных почвенно-климатических зонах. Калийные удобрения Роль калия в жизни растений. Содержание калия в урожае отдельных сельскохозяйственных культур. Внешние признаки калийного голодания у растений. Содержание и формы калия в почвах. Круговорот калия в природе, баланс его в земледелии и хозяйстве. Месторождения калийных солей в России и других странах. Сырые калийные соли: сильвинит, карналлит, каинит, полигалит, лангбейнит и др. Классификация калийных удобрений, их состав, свойства и применение. Хлористый калий - основное калийное удобрение. Способы получения хлористого калия из сильвинита и
--	--	--

		улучшение его физических свойств. 40%-ная калийная соль. Серноокислый калий. Кали-магнезия, калимаг, калий-электролит, цементная пыль. Зола как удобрение. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Значение содержащихся в калийных удобрениях хлоридов, сульфатов, натрия и магния для различных растений. Применение калийных удобрений в зависимости от биологических особенностей растений и почвенно-климатических условий. Влияние органических удобрений, известкования и других условий на эффективность применения калийных удобрений. Дозы, сроки и способы внесения калийных удобрений под различные культуры. Влияние калийных удобрений на урожай и качество продукции отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах России. Микроудобрения Значение микроэлементов для растений. Содержание отдельных микроэлементов в растениях. Содержание и формы микроэлементов в почвах. Функции отдельных микроэлементов (бор, медь, марганец, молибден, цинк, кобальт) в растениях. Удобрения, содержащие бор, марганец, медь, молибден, цинк и другие микроэлементы. Полимикродобрения. Роль микродобрений в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны. Дозы, сроки и способы применения микродобрений в связи с почвенно-климатическими условиями и биологическими особенностями культур. Приемы повышения эффективного применения микродобрений. Комплексные удобрения Понятие о комплексных удобрениях (сложные, комбинированные и смешанные). Агрономическое и экономическое значение комплексных удобрений. Способы получения, состав, свойства и применение комплексных удобрений. Аммофос и диаммофос, аммонизированный суперфосфат, калийная селитра, полифосфаты аммония, азофос, азофоски, нитрофос и нитрофоски, нитроаммофос и нитроаммофоска, карбоаммофосы, полифосфаты калия и аммония, фосфаты мочевины. Борный и молибденизированный суперфосфаты, магниевый аммоний фосфат. Жидкие и суспензированные удобрения. Перспективы применения комплексных удобрений в России. Тукосмеси, их состав и свойства, значение и условия тукосмешения.
5.	Органические удобрения	Навоз Значение навоза и других органических удобрений в повышении урожаев сельскохозяйственных культур, создании бездефицитного баланса гумуса и регулировании

		биологических процессов в почве. Навоз как источник элементов питания для растений и его роль в круговороте питательных веществ в земледелии. Д.Н. Прянишников о роли навоза в связи с ростом производства минеральных удобрений. Значение навоза как источника пополнения почвы органическим веществом для поддержания и увеличения содержания гумуса, повышения эффективности минеральных удобрений. Оплата навоза прибавками урожаев сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны. Значение правильного сочетания органических и минеральных удобрений. Разновидности навоза - подстилочный и бесподстилочный (жидкий и полужидкий) навоз, их составные части. Химический состав и качество навоза различных животных. Подстилочный навоз Виды подстилки, ее значение, состав и применение. Способы хранения навоза. Процессы, происходящие при хранении навоза, и их оценка. Степень разложения навоза. Хранение навоза в навозохранилище и в поле. Штабелевание как необходимый прием Способы снижения потерь азота при хранении навоза. Продолжительность действия навоза. 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 урожай сельскохозяйственных культур в различных почвенно климатических условиях. Сочетание и совместное применение навоза и минеральных удобрений. Сравнительная оценка степени использования растениями питательных веществ из навоза и минеральных удобрений. Способы определения количества подстилочного навоза. Расчет количества бесподстилочного навоза. Дозы, глубина заделки и способы внесения навоза под различные культуры в связи с почвенно-климатическими условиями. Механизация работ при подготовке навоза, транспортировке и внесению в почву. Значение навоза в защищенном грунте. Состав, хранение навозной жижи и использование ее на удобрение. Помет птиц, его состав, хранение и применение. Использование соломы на удобрение. Торф и органические удобрения на его основе Запасы торфа в России, Виды и типы торфа, их агрохимическая характеристика и ботанический состав. Степень разложения торфа. Зольность, кислотность, влагоемкость и поглотительная способность торфа. Содержание питательных элементов в торфах. Заготовка и использование торфа на подстилку и удобрение. Торфяной навоз, его удобрительная ценность.
--	--	---

		Условия эффективного использования торфа на удобрение. Теоретическое обоснование компостирования. Значение микробиологических процессов в превращении питательных веществ компоста в доступные для растений соединения. Торфонавозные компосты. Послойное и очаговое компостирование. Торфо-жижевые и другие виды компостов. Значение соотношения компонентов в компостах для развития микробиологических процессов. Торфоминеральные компосты. Использование в компостах фосфоритной муки, извести, золы (при повышенной кислотности торфов) и других компонентов. Химический состав различных компостов. Усвоение растениями азота, фосфора, калия, микроэлементов из компостов. Использование городских, промышленных и сельскохозяйственных отходов на удобрения путем их компостирования и техника их приготовления. Роль компостов в защищенном грунте. Сапропели и их использование. Зеленое удобрение Значение зеленого удобрения в обогащении почвы органическим веществом, азотом и другими питательными элементами. Формы использования зеленого удобрения. Значение зеленого удобрения для малоплодородных песчаных почв. Растения, возделываемые на зеленое удобрение (сидераты). Приемы выращивания и использования отдельных сидератов. Люпины. Сераделла. Донники. Комплексное использование бобовых сидератов на корм и удобрение. Удобрение сидератов. Применение бактериальных препаратов (нитрагина, ризоторфина и др.) при выращивании сидератов и других бобовых. Разложение зеленого удобрения в почве. Влияние зеленого удобрения на урожай различных культур и свойства почвы.
6.	Технология хранения и применения удобрений	Технологические свойства удобрений. Технология хранения твердых и жидких минеральных и органических удобрений в различных климатических зонах. Типы складских помещений и навозохранилищ. Приемы снижения потерь и качества удобрений при их транспортировке, хранении и внесении. Подготовка удобрений к внесению. Технологические схемы и машины для внесения органических, минеральных (твердых и жидких) удобрений, известковых материалов и гипса. Контроль и оценка качества работ по внесению удобрений. Техника безопасности при транспортировке, хранении и внесении удобрений. Экологические аспекты применения удобрений Содержание токсичных веществ, приводящих к загрязнению окружающей среды в минеральных, органических удобрениях и мелиорантах. Предельно допустимые количества (ПДК) элементов и соединений в

		растениях, почве, воде, содержащихся в минеральных, органических удобрениях и мелиорантах. Экологические аспекты химизации земледелия. Сбалансированное применение удобрений и других средств химизации – основа устранения отрицательного последствия их на почву, растения, человека и животных.
7	Система применения удобрений	Основные принципы построения системы удобрений Понятие о системе удобрения и уровнях интенсивности технологий . Почвенно- климатические и ландшафтные условия применения удобрений. Особенности питания отдельных культур и применения удобрений в севооборотах. Биологический азот и продуктивность севооборотов сочетание органических и минеральных удобрений. Определение потребности сельского хозяйства в минеральных удобрениях и определении доз минеральных удобрений. Способы внесения удобрений Предварительная оценка экономической эффективности применения удобрений. Удобрение сельскохозяйственных культур в севооборотах Озимая и яровая пшеница, озимая рожь, ячмень, овес, крупяные культуры, кукуруза. зерновые бобовые культуры, многолетние травы картофель, сахарная свекла, подсолнечник. Особенности системы удобрений в овощных севооборотах.

5.2 Разделы (модули) дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич занятия	Лаборат. занятия	Семинары	СРС	Всего час.
1.	Агрохимия как наука – определение, методы исследования, этапы становления.	2		-		3	5
2.	Химический состав и питание растений	4		8		10	22
3.	Свойства почвы и связь питанием растений и применения удобрений	4		8		10	22
4.	Минеральные удобрения	2		6		10	14
5.	Органические удобрения	2		4		10	16
6.	Технология хранения и применения удобрений	2		4		10	16
7	Система применения удобрений	2		6		10	18
	Контроль						27

	Всего	18		36		63	144
--	--------------	-----------	--	-----------	--	-----------	------------

5.3 Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (заполняется по усмотрению преподавателя)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	...
	Предшествующие дисциплины									
1.										
	Последующие дисциплины									
1.										

6 Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы Методы	Лекции (час)	Практические/семинарские Занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
Решение ситуационных задач		2			2
Исследовательский метод		2			2
Поисковый		2			2
Итого интерактивных занятий		8			6

6.1 Применение активных и интерактивных методов обучения

№	Форма занятия	Тема занятия	Наименование используемых методов	Количество часов
1.	лабораторное	Определение содержания азота и зольных элементов в растениях. Мокроеозоление растительного материала по методу Гинзбург с последующим определением азота, фосфора и калия: а) азота микрометодом Кьельдаля; б) фосфора - колориметрически; б) калия - на пламенном фотометре. Определение выноса N, P ₂ O ₅ и K ₂ O с урожаем	Поисковый	2
2.	лабораторное	Диагностика питания растений. Растительная диагностика: 1) визуальная диагностика питания; 2) методы тканевой диагностики: экспресс -анализы растений на содержание NPK по В.В. Церлинг и	Поисковый	2

		К.П. Магницкому. Определение степени обеспеченности растений NPK и установление потребности в подкорм		
3.	лабораторное	Методы определения уровня обеспеченности почв азотом. Определение легкогидролизуемого азота по Корнфилду	Поисковый	2

7 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1.	2	Вводное занятие. Техника безопасности при работе в лаборатории. Подготовка растительного материала к анализу, отбор проб для анализа. Определение содержания сухого вещества и воды гравиметрическим методом. Определение сырой золы: сухое озоление растительного материала и определение сырой золы.	4
2.	2	Определение содержания азота и зольных элементов в растениях. Мокрое озоление растительного материала по методу Гинзбург с последующим определением азота, фосфора и калия: а) азота микрометодом Кьельдаля; б) фосфора - колориметрически; б) калия - на пламенном фотометре. Определение выноса N, P ₂ O ₅ и K ₂ O с урожаем	4
3.	3	Методы определения уровня обеспеченности почв азотом. Определение легкогидролизуемого азота по И.В.Тюрину и М.М. Кононовой	4
		Агрохимические показатели почвы и их значение при оценке плодородия почвы и применения удобрений	4
4.	4.	Качественный анализ удобрений	2
		Анализ известковых удобрений: определение общей нейтрализующей способности извести методом титрования	4
		Определение содержания азота в аммиачных и аммиачно-нитратных удобрениях формалиновым методом	4
5.	5	Определение содержания усвояемого фосфора в минеральных удобрениях	4
6.	7	Удобрение сельскохозяйственных культур в севооборотах Озимая и яровая пшеница, озимая рожь, ячмень, овес, крупяные культуры, кукуруза. зерновые бобовые культуры, многолетние травы картофель, сахарная свекла, подсолнечник. Особенности системы удобрений в овощных	6

		севооборотах.	
7.	Итого		36

8 Практические занятия не предусмотрены учебным планом

9 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудо-емкость (час.)	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д)
1	1	Состояние и перспективы производства и применения минеральных удобрений, химических мелиорантов, накопления и использования местных удобрений в России и других странах.	3	Опрос
2	2	Методы агрохимических исследований, современные приборы для экспресс-анализа. Состояние и перспективы производства и применения минеральных удобрений, химических мелиорантов из местного сырья.	10	Опрос
3	3	Содержание основных органических и минеральных веществ в сельскохозяйственных растениях конкретного сорта, выращенного в условиях конкретного хозяйства.	10	Опрос
4	4	Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров, углеводов и других важных органических соединений, определяющих качество урожаев сельскохозяйственных культур(на примере конкретной культуры, возделываемой в конкретном хозяйстве)	10	Опрос
5	5	Создание оптимальных условий питания растений и способы его регулирования с помощью удобрений и мелиорантов – на примере конкретной культуры, выращенной в конкретных	10	Опрос

		условиях. Анализ условий внешней среды (концентрации питательного раствора, соотношения макро- и микроэлементов в питательной среде, влажности почвы, аэрации, тепла и света, реакции среды, физиологической реакции солей, почвенных микроорганизмов в конкретном хозяйстве.		
6	6	Сапропели и их использование. Зеленое удобрение	10	Опрос
7	7	Технологические схемы и машины для внесения органических, минеральных (твердых и жидких) удобрений, известковых материалов и гипса. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование) – расчеты и рекомендации для конкретного хозяйства и конкретной культуры	10	Опрос
		Итого	63	

10 Примерная тематика курсовых проектов (работ): Система применения удобрений вариант 1-15

11 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

11.1 Основная литература

1. Кидин, В.В. Агрохимия: учеб. пособие / В.В. Кидин. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 351 с.
2. Муравин, Э.А. Агрохимия: учебник / Э.А. Муравин, В.И. Титова. – М.: КолосС, 2010. – 463 с.
3. Ягодин, Б.А. Агрохимия [Электронный ресурс]: учебник / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. — Электрон. текст. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 584 с. — Режим доступа: www.e.lanbook.com.

1.2 Дополнительная литература

1. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учебник / Н.С. Матюк [и др.]. — 2-е изд., испр. — СПб.: Лань, 2014. — 224 с.: ил.
2. Практикум по агрохимии: учеб. пособие / под ред. В.В. Кидина. – М.: КолосС, 2008. – 599 с.

3.Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей: учеб.пособие / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, Ю.И. Гречишкина и др. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.; Ставрополь: Колос: АГРУС, 2008.— 260 с.

4.Ягодин, Б.А. Агрохимия: учебник /Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. - 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2016.

11.3 Перечень учебно-методического обеспечения по освоению дисциплины (модуля)

1. Агрохимия [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины (модуля) для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия / ФГБОУ ВО ПГСХА; сост. Н.Е.Ерохина. – Электрон.текст. дан. – Уссурийск, 2019. – 25 с. - Режим доступа: www.elib.primacad.ru.

2. Агрохимия. Методические указания к проведению лабораторных работ, выполнению курсовой и контрольной работ студентами очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение/ сост. Н.Е. Ерохина; ФГБОУ ВО ПГСХА. – Уссурийск, 2015. – 41с.

11.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

– Microsoft Windows 7 Профессиональная (SP1) (Лицензия 46290014 от 18.12.2009 г., постоянная)

– Microsoft Office 2010 (Лицензия 47848094 от 21.10.2010 г).

11.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

– Научная электронная библиотека e-library.ru

– Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Приморская ГСХА <http://de.primacad.ru>

– ЭБС Юрайт (Гуманитарные и общественные науки, педагогика, психология, социальная работа, сельское хозяйство и природопользование, химия и химические технологии) Договор № 120 от 26.10.2019 г. на 366 дней

– Издательство Лань, ЭБС Лань (Ветеринария и сельское хозяйство) Договор № 105 от 1 октября 2019 г. на 366 дней

– Электронная библиотека издательства ООО «Издательство Лань» Договор № 21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям 08.04.2019 г. по 16 апреля 2020 г.

– Электронная библиотека ФГБНУ ЦНСХБ Договор № 10 УТ/2019 на оказание услуг по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа 20.02.2019 г. - 26.03.2020

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (индекс, адрес, название кабинета, название аудитории по ФГОС ВО)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а Ауд. 3 – Лекционная. Учебная аудитория для проведения	Комплект специальной учебной мебели (70 посадочных мест). Доска аудиторная меловая. Учебно-наглядные пособия. Мультимедийное оборудование переносного типа: проектор Epson EB-X72; экран Projecta 145×145 см

занятий лекционного типа	на штативе; ноутбук 15,6" Lenovo B590.
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а Ауд. 131 – лаборатория агрохимии и системы удобрений. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект специальной учебной мебели (16 посадочных мест). Доска меловая Приборы: КФК – 3, весы аналитические, рН метр, дистиллятор «Экотест – 110РН», Миком –1, рН–метр, ФЭК –56М, ионметр ЕЗ 40, весы ВЛКТ – 500, мешалки магнитные, печь муфельная, гомогенизатор, образцы минеральных удобрений, лабораторная посуда. Мультимедийное оборудование переносного типа: проектор 3D NEC V260X; экран Projecta 145×145 см на штативе; ноутбук Samsung R530 15.6.
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а Читальный зал. Аудитория для самостоятельной подготовки обучающихся	Комплект специальной учебной мебели (55 посадочных мест), 17 ПК IntelCeleronE3200 2,4 GHz, принтер, сканер.

13 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) Является отдельным документом.

14 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Агрохимия [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения контрольных заданий и самостоятельной работы обучающимися заочной формы обучения по направлениям подготовки: 35.03.04 Агрономия /сост. А.Г. Клыков. ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. – Электрон.текст. дан. - Уссурийск: Приморская ГСХА, 2019. – 25 с. – Режим доступа: www.de.primacad.ru

15 Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

15.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

15.2 Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для

студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

15.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов Приморской ГСХА.

Все локальные нормативные акты Приморской ГСХА по вопросам реализации данной дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

15.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.