

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000011327



Кафедра растениеводства, земледелия и селекции

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Моделирование в растениеводстве

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Профиль подготовки: Инновационные технологии в агрономии
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ № 708 от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Гореева В. Н., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 28.03.2025 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - умение моделировать технологии производства продукции растениеводства.

Задачи дисциплины:

- Знать роль абиотических факторов в формировании урожайности сельскохозяйственных культур;
- Знать роль биотических факторов в формировании урожайности сельскохозяйственных культур;
- Знать особенности биологии сельскохозяйственных культур, их потребность в условиях произрастания;
- Знать роль технологических приёмов в регулировании абиотических и биотических факторов;
- Научиться применять технологические приёмы для максимального использования природных факторов, а также для снижения негативного воздействия неблагоприятных условий.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Моделирование в растениеводстве» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

Освоение дисциплины «Моделирование в растениеводстве» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Приёмы коррекции технологий в растениеводстве;
Программирование урожайности и качества продукции;
Научно-исследовательская работа.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ОПК-3 Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агрономии.

Студент должен уметь:

Использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агрономии.

Студент должен владеть навыками:

Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агрономии.

- ПК-1 Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:
научно-техническая информация об отечественном и зарубежном опытах в области агрономии

Студент должен уметь:
осуществлять информационный поиск с использованием информационно-телекоммуникационной сети интернет.

Студент должен владеть навыками:
Систематизации полученной научно-технической информации с целью применения в области агрономии.

- ПК-4 Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:
сновы моделирования технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта.

Студент должен уметь:
создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, модели системы защиты растений, модели сортов.

Студент должен владеть навыками:
приенения созданных моделей в практической деятельности.

- ПК-7 Готов применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:
направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства.

Студент должен уметь:
Применяет разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства в конкретных природно-экономичских условиях.

Студент должен владеть навыками:
моделирования и проектирования сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства в конкретных природно-экономичских условиях.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
Контактная работа (всего)	20	20
Лекционные занятия	4	4
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего)	88	88
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй триместр	Третий триместр
Контактная работа (всего)	12	12	
Лекционные занятия	2	2	
Практические занятия	10	10	
Самостоятельная работа (всего)	92	60	32
Виды промежуточной аттестации	4		4
Зачет	4		4
Общая трудоемкость часы	108	72	36
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	2	1

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Второй семестр, Всего	108	4	16		88
Раздел 1	Факторы жизни растений и их роль в формировании урожайности	54	2	8		44
Тема 1	Факторы жизни растений и их роль в формировании урожайности	6	2			4
Тема 2	Природно-сельскохозяйственное районирование	12		2		10
Тема 3	Биологическая потребность сельскохозяйственных культур в условиях роста и развития	12		2		10
Тема 4	Абиотические факторы и определяемый ими уровень урожайности	12		2		10
Тема 5	Биотические факторы и их регулирование	12		2		10
Раздел 2	Агрофизические и агрохимические свойства почвы, оптимизация их параметров	12		2		10
Тема 6	Агрофизические и агрохимические свойства почвы, оптимизация их параметров	12		2		10
Раздел 3	Развитие показателей структуры урожайности. Оптимальные параметры фотосинтеза	12		2		10
Тема 7	Развитие показателей структуры урожайности. Оптимальные параметры фотосинтеза	12		2		10
Раздел 4	Оптимизация условий произрастания, роста и развития сельскохозяйственных культур технологическими приёмами	30	2	4		24

Тема 8	Оптимизация условий произрастания, роста и развития сельскохозяйственных культур технологическими приёмами	30	2	4	24
--------	--	----	---	---	----

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	1. Роль зелёных растений на Земле 2. Роль абиотических факторов в жизни растений: солнечная радиация; температура; вода; воздушно-газовый состав 3. Роль биотических факторов в жизни растений: межвидовые; фитогенные; микробиогенные; зоогенные; антропогенные; внутривидовые
Тема 2	1. Ознакомиться с природно-сельскохозяйственным районированием территории России. 2. Охарактеризовать природно-сельскохозяйственную зону, провинцию, округ выбранной территории. 3. Провести анализ и выявить возможности природных факторов для выращивания определённых сельскохозяйственных культур.
Тема 3	Описание биологических особенностей и требований к условиям произрастания сельскохозяйственной культуры и сорта
Тема 4	1. Ознакомиться с уровнями программируемой урожайности. 2. Рассчитать потенциальную, климатически обеспеченную и действительно возможную урожайности предполагаемой культуры. 3. Выявить факторы, в наибольшей степени ограничивающие урожайность и сделать соответствующее заключение.
Тема 5	1. Ознакомиться с основными биотическими факторами роста и развития растений. 2. Оценить степень воздействия биотических факторов на сельскохозяйственные культуры и возможность их регулирования.
Тема 6	1. Ознакомиться с основными показателями, характеризующими агрофизические свойства почвы. Указать их оптимальные значения, направления и пути оптимизации. 2. Ознакомиться с основными показателями, характеризующими агрохимические свойства почв-вы. Указать их фактические значения, направления и пути оптимизации. 3. Рассчитать дозы удобрений на действительно возможный уровень урожайности. 4. Указать сроки, способы и дозы применения рассчитанных удобрений.
Тема 7	1. Привести показатели структуры урожайности, их динамику и взаимоотношения; 2. Указать оптимальные значения показателей фотосинтеза
Тема 8	1. Ознакомиться с параметрами технологических приёмов выращивания сельскохозяйственных культур и их ролью в оптимизации условий произрастания и формирования урожая. 2. Разработать технологию выращивания выбранной культуры, которая должна быть направлена на более полную реализацию генетического потенциала культуры и сорта.

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	104	2	10		92
Раздел 1	Факторы жизни растений и их роль в формировании урожайности	53	1	4		48
Тема 1	Факторы жизни растений и их роль в формировании урожайности	9	1			8
Тема 2	Природно-сельскохозяйственное районирование	11		1		10
Тема 3	Биологическая потребность сельскохозяйственных культур в условиях роста и развития	11		1		10
Тема 4	Абиотические факторы и определяемый ими уровень урожайности	11		1		10
Тема 5	Биотические факторы и их регулирование	11		1		10
Раздел 2	Агрофизические и агрохимические свойства почвы, оптимизация их параметров	11		1		10
Тема 6	Агрофизические и агрохимические свойства почвы, оптимизация их параметров	11		1		10
Раздел 3	Развитие показателей структуры урожайности. Оптимальные параметры фотосинтеза	11		1		10
Тема 7	Развитие показателей структуры урожайности. Оптимальные параметры фотосинтеза	11		1		10
Раздел 4	Оптимизация условий произрастания, роста и развития сельскохозяйственных культур технологическими приёмами	29	1	4		24
Тема 8	Оптимизация условий произрастания, роста и развития сельскохозяйственных культур технологическими приёмами	29	1	4		24

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	1. Роль зелёных растений на Земле 2. Роль абиотических факторов в жизни растений: солнечная радиация; температура; вода; воздушно-газовый состав 3. Роль биотических факторов в жизни растений: межвидовые; фитогенные; микробиогенные; зоогенные; антропогенные; внутривидовые

Тема 2	1. Ознакомиться с природно-сельскохозяйственным районированием территории России. 2. Охарактеризовать природно-сельскохозяйственную зону, провинцию, округ выбранной территории. 3. Провести анализ и выявить возможности природных факторов для выращивания определённых сельскохозяйственных культур.
Тема 3	Описание биологических особенностей и требований к условиям произрастания сельскохозяйственной культуры и сорта
Тема 4	1. Ознакомиться с уровнями программируемой урожайности. 2. Рассчитать потенциальную, климатически обеспеченную и действительно возможную урожайности предполагаемой культуры. 3. Выявить факторы, в наибольшей степени ограничивающие урожайность и сделать соответствующее заключение.
Тема 5	1. Ознакомиться с основными биотическими факторами роста и развития растений. 2. Оценить степень воздействия биотических факторов на сельскохозяйственные культуры и возможность их регулирования.
Тема 6	1. Ознакомиться с основными показателями, характеризующими агрофизические свойства почвы. Указать их оптимальные значения, направления и пути оптимизации. 2. Ознакомиться с основными показателями, характеризующими агрохимические свойства поч-вы. Указать их фактические значения, направления и пути оптимизации. 3. Рассчитать дозы удобрений на действительно возможный уровень урожайности. 4. Указать сроки, способы и дозы применения рассчитанных удобрений.
Тема 7	1. Привести показатели структуры урожайности, их динамику и взаимоотношения; 2. Указать оптимальные значения показателей фотосинтеза
Тема 8	1. Ознакомиться с параметрами технологических приёмов выращивания сельскохозяйственных культур и их ролью в оптимизации условий произрастания и формирования урожая. 2. Разработать технологию выращивания выбранной культуры, которая должна быть направлена на более полную реализацию генетического потенциала культуры и сорта.

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Моделирование в растениеводстве [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по образовательной программе направления 35.04.04 Агрономия, сост. Ленточкин А. М. - Ижевск: , 2016. - 242 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12753&id=13185>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Второй семестр (88 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (58 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (10 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Таблица (заполнение) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой графическое изображение исторического материала в виде сравнительных, тематических и хронологических граф, синтетический образ изучаемой темы

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (92 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (58 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (12 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (12 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Таблица (заполнение) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой графическое изображение исторического материала в виде сравнительных, тематических и хронологических граф, синтетический образ изучаемой темы

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-1	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 1: Факторы жизни растений и их роль в формировании урожайности.
ПК-1	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 2: Агрофизические и агрохимические свойства почвы, оптимизация их параметров.

ПК-4 ПК-7	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 3: Развитие показателей структуры урожайности. Оптимальные параметры фотосинтеза.
ОПК-3 ПК-4 ПК-7	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 4: Оптимизация условий произрастания, роста и развития сельскохозяйственных культур технологическими приёмами.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Факторы жизни растений и их роль в формировании урожайности

ПК-1 Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии

1. Какова роль воды в росте и развитии растений, в формировании урожайности и качества продукции?

2. Влияние болезней на рост, развитие и формирование урожайности сельскохозяйственных культур.

3. Определить влияние температурного режима на рост, развитие и формирование урожайности сельскохозяйственных культур.

4. Влияние засорённости посевов на рост, развитие и формирование урожайности сельскохозяйственных культур.

Раздел 2: Агрофизические и агрохимические свойства почвы, оптимизация их параметров

ПК-1 Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии

1. Дать оценку роли органических удобрений в оптимизации условий формирования урожайности сельскохозяйственных культур

2. Рассчитать дозы азотных удобрений на планируемую урожайность.

3. Рассчитать дозы фосфорных удобрений на планируемую урожайность.

4. Рассчитать дозы калийных удобрений на планируемую урожайность.

5. Рассчитать дозы извести.

Раздел 3: Развитие показателей структуры урожайности. Оптимальные параметры фотосинтеза

ПК-4 Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта

1. Каковы фактические и теоретические значения коэффициента полезного действия фотосинтетически активной радиации?

2. Разработать технологическую карту возделывания сельскохозяйственных культур

3. Разработать систему защитных мероприятий в технологии возделывания полевых культур

4. Обоснуйте выбор сорта в технологии возделывания

ПК-7 Готов применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства

1. Обоснуйте параметры приемов посева сельскохозяйственных культур

2. Рассчитать уровень урожайности по фотосинтетически активной радиации.

3. Рассчитать уровень урожайности по температурному режиму.

4. Рассчитать уровень урожайности по влагообеспеченности.

5. Оценить влияние приёмов уборки на урожайность и его качество.

6. Разработать систему защитных мероприятий

Раздел 4: Оптимизация условий произрастания, роста и развития сельскохозяйственных культур технологическими приёмами

ПК-4 Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта

1. Типичные параметры слагаемых урожайности на различных уровнях урожайности сельскохозяйственных культур.

2. Методы определения биологической урожайности.

3. Назовите этапы формирования оптимальной густоты стояния растений (стеблей).

4. Назовите этапы и элементы формирования продуктивности растения.

ПК-7 Готов применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства

1. Назовите основные слагаемые урожайности сельскохозяйственной культуры.

2. Оптимальная листовая поверхность, пути её достижения.

3. Оптимальные значения фотосинтетического потенциала, пути его достижения.

4. Оптимальная чистая продуктивность фотосинтеза, пути обеспечения её значений

5. Значение диапазона спектра фотосинтетически активной радиации, роль его отдельных участков.

ОПК-3 Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

1. Роль элементов технологии возделывания в формировании урожайности и качества продукции сельскохозяйственной культуры.

2. Влияние приемов посева и ухода за посевами на урожайность сельскохозяйственных культур

3. Приемы оптимизации технологии факторов внешней среды в период произрастания сельскохозяйственных растений

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Второй семестр (Зачет, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-7)

1. Природно-сельскохозяйственное районирование территории России.

2. Основные показатели, характеризующие природно-сельскохозяйственные таксономические единицы (пояс, зона, провинция, округ).

3. Назовите природно-сельскохозяйственную зону и провинцию территории, на которой Вы проживаете.

4. Абиотические факторы, их влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур.

5. Солнечная радиация, характеристика её спектра, их влияние на ростовые и формообразовательные процессы.

6. Температурный режим, его характеристика. Потребность сельскохозяйственных культур в температурном режиме.

7. Осадки, динамика их выпадения, сумма. Потребность сельскохозяйственных культур в режиме увлажнения.
8. Биотические факторы, их влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур.
9. Сорные растения, их вредоносность, приёмы регулирования их численности и вредоносности.
10. Возбудители заболеваний сельскохозяйственных культур, приёмы снижения их вредоносности.
11. Насекомые-вредители сельскохозяйственных культур, приёмы снижения их вредоносности.
12. Почвенная биота, её значение в почвенных процессах и жизни растений.
13. Характеристика агрофизических свойств почвы (гранулометрический состав, структура, водный режим, воздушный режим, тепловой режим).
14. Агрохимическая характеристика почвы (органическое вещество, кислотность и щёлочность, содержание подвижного фосфора и обменного калия).
15. Оценка пригодности земель для возделывания сельскохозяйственных культур.
16. Приёмы воспроизводства плодородия почв.
17. Программирование урожайности сельскохозяйственных культур по ФАР, по влагообеспеченности, по тепловым ресурсам.
18. Оценка предшественников сельскохозяйственных культур.
19. Характеристика сортов сельскохозяйственных культур (продуктивность, скороспелость, морфологические особенности, устойчивость к абиотическим и биотическим факторам, качество урожая, равномерность созревания и устойчивость к осыпанию).
20. Приёмы обработки почвы, их энергетическая и экологическая характеристика.
21. Регулирование приёмами обработки почвы абиотических и биотических факторов.
22. Удобрения, производственная, экономическая и экологическая характеристика их применения.
23. Принципы расчёта доз удобрений на планируемую урожайность.
24. Приёмы рационального использования удобрений в технологии выращивания сельскохозяйственных культур.
25. Регулирование удобрениями процессов роста и развития растений, формирования урожайности и качества продукции.
26. Приёмы предпосевной подготовки семян, их роль в создании благоприятных условий роста и развития растений.
27. Приёмы посева, их роль в создании благоприятных условий роста и развития растений.
28. Приёмы ухода за посевами, их роль в создании благоприятных условий роста и развития растений.
29. Фотосинтез, его параметры. Приёмы, обеспечивающие оптимальные значения листовой поверхности посевов, фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза.
30. Слагаемые структуры урожайности сельскохозяйственных культур, закономерности их изменения в течение вегетационного периода.
31. Взаимоотношения растений в агробиоценозе.
32. Взаимоотношения органов в растении.
33. Оптимальная модель растения в агробиоценозе.
34. Приёмы, регулирующие показатели структуры урожайности.
35. Основные этапы моделирования в растениеводстве.
36. Анализ условий выращивания сельскохозяйственной культуры и определение целевых показателей действительно возможной урожайности.
37. Разработка адаптивной технологии выращивания сельскохозяйственной культуры на заданный уровень урожайности и качества продукции.
38. Сопоставление биологических особенностей культуры и сорта с природно-климатическими и почвенными условиями при моделировании производства продукции растениеводства.

39. Приёмы, позволяющие корректировать технологию выращивания сельскохозяйственной культуры в зависимости от складывающихся метеорологических, фитопатологических, энтомологических и других условий.

40. Приёмы точного земледелия.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

9. Перечень учебной литературы

1. Моделирование в растениеводстве [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по образовательной программе направления 35.04.04 Агрономия, сост. Ленточкин А. М. - Ижевск: , 2016. - 242 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12753&id=13185>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ
3. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib
4. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
5. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
6. <https://www.agroxxi.ru/goshandbook> - Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов разрешенные для применения на территории Российской федерации 2019 г
7. <https://yandex.ru> - Поисковая система Яндекс

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения

задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
--------------	---------------------------------------

Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.
Лабораторные занятия	При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя. Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий: - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

	Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий. Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование. При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся: - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).
Практические занятия	Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций. По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

	Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий: - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.
--	---

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета, Цифровой электронный микроскоп, микроскоп стереоскопический
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.