

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Врио проректора по учебной,  
воспитательной работе и  
молодежной политике  
Ю.З. Кирова



*Ю.З. Кирова*

« 19 » *мая* 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЕВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Профиль: Полеводство

Название кафедры: Агрохимия, почвоведение и агроэкология

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Кинель 2022

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование системы компетенций по использованию в агрономии математических моделей процесса формирования урожаев и электронно-вычислительной техники.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- ознакомление с методами программирования урожаев;
- обоснование технологий выращивания запланированных урожаев.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.08 «Программирование урожаев сельскохозяйственных культур» относится к дисциплинам по выбору.

Дисциплина изучается в 5 семестре на 3 курсе очной формы обучения и в 1 семестре на 4 курсе заочной форме обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения результатов обучения по дисциплине
ПК-2	ПК-2. Способен разработать технологии возделывания сельскохозяйственных культур и ухода за ними	ИД-2 Пользуется материалами почвенных и агрохимических исследований, прогнозами развития вредителей и болезней, справочными материалами для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

#### для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
	всего часов	объем контактной работы	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
В том числе:	лекции (Л)	18	18

	лабораторные работы (ЛР)	18	18	18
<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b>		<b>72</b>	<b>0,35</b>	<b>72</b>
<b>(всего), в том числе:</b>				
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	44		
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	14		14
	Решение практических задач	14		14
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		зачет		зачет
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		<b>108</b>	<b>36,35</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3		3

#### для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		всего часов	объем контактной работы	
				7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
В том числе:	Лекции (Л)	4	4	4
	Лабораторные работы (ЛР)	6	6	6
<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b>		<b>94</b>	<b>0,35</b>	<b>94</b>
<b>(всего), в том числе:</b>				
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	74		74
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	8		8
	Решение практических задач	8		8
СРС в сессию:	Зачет	<b>4</b>		<b>4</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		зачет	0,35	зачет
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		<b>108</b>	<b>10,35</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3	1,01	3

#### 4.2 Тематический план лекционных занятий

##### для очной формы обучения

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1	Введение	1
2	Теоретические основы программирования урожаев	3
3	Комплекс агрометеорологических факторов, определяющих состояние и продуктивность сельскохозяйственных культур	2
4	Оптимизация условий водно-воздушного режима почвы для	2
5	Система удобрений при программировании урожаев	2
6	Система удобрений при программировании урожаев	2
7	Технологическая карта и ее реализация с учетом меняющихся условий фотосинтеза	2

8	Построение математической модели для определения величины урожая	2
9	Программирование урожаев отдельных культур	2
Всего		18

**для заочной формы обучения**

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1	Введение	2
	Теоретические основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур	
2	Система удобрений при программировании урожаев	2
	Фитометрические показатели посевов различной продуктивности и	
		4

4.3 Тематический план практических занятий

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен.

4.4 Тематический план лабораторных работ

**для очной формы обучения**

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч
1	Фотосинтетически активная радиация (ФАР) и ее роль в формировании урожая. Расчет величины потенциального урожая по приходу ФАР и заданному коэффициенту, ее использования. Определение КПД ФАР.	2
2	Влагообеспеченность почв и растений. Расчет действительно возможного урожая (ДВУ) по влагообеспеченности посевов. Продуктивная влага. Коэффициенты водопотребления. Расчет суммарного водопотребления и оросительной нормы.	2
3	Расчет возможного урожая по тепловым ресурсам гидротермическому показателю (ГТП), биогидротермическому потенциалу.	2
4	Расчет возможного урожая по качественной оценке земли. Баланс питательных веществ в земледелии и методы расчета норм удобрений на программируемый урожай.	2
5	Прогнозирование содержания гумуса и питательных веществ в почве. Составление системы удобрения в звене севооборота (расчетная работа на персональной ЭВМ).	2
6	Фитометрические показатели посевов различной продуктивности и обоснование норм высева.	2
7	Составление технологической карты получения, запрограммированных урожаев.	2
8	Оптимизация программирования урожаев на основе математического моделирования. Контрольная работа.	2
9	Коррекция технологии программируемого урожая.	2
<b>Всего</b>		<b>18</b>

**для заочной формы обучения**

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч
1	Фотосинтетически активная радиация (ФАР) и ее роль в формировании урожая. Расчет величины потенциального урожая по приходу ФАР и заданному коэффициенту, ее использования. Определение КПД ФАР.	2
2	Влагообеспеченность почв и растений. Расчет действительно возможного урожая (ДВУ) по влагообеспеченности посевов. Продуктивная влага. Коэффициенты водопотребления.	2
3	Расчет возможного урожая по тепловым ресурсам гидротермическому показателю (ГТП), биогидротермическому потенциалу. Составление системы удобрения в звене севооборота (расчетная работа на персональной ЭВМ)	2
<b>Всего</b>		<b>6</b>

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### для очной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Наименование (содержание работы)	Объем акад. часов
Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	44
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы, периодических печатных и интернет-изданий для выполнения индивидуального задания лабораторных работ	14
Решение практических задач	Использование лекционного материала, лабораторных работ, основной и дополнительной литературы, периодических печатных и интернет-изданий решения практических задач (контрольной работы)	14
Зачет	Изучение (повторение) и закрепление лекционного материала и вопросов вынесенных на самостоятельное изучение	
<b>Всего</b>		<b>72</b>

##### для заочной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Наименование (содержание работы)	Объем акад. часов
Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	74
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы, периодических печатных и интернет-изданий для выполнения индивидуального задания по лабораторным работам	8

Решение практических задач	Использование лекционного материала, лабораторных работ, основной и дополнительной литературы, периодических печатных и интернет-изданий для выполнения индивидуального задания и решения практических задач	8
Зачет	Изучение (повторение лекционного материала и вопросов вынесенных на самостоятельное изучение	4
	<b>Всего</b>	<b>94</b>

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Рекомендации по использованию учебно-методических материалов**

Освоение дисциплины следует начать ознакомления с рабочей учебной программой, где внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения теоретических вопросов, студенту необходимо приобрести практические навыки, связанные с расчетами потенциальных и действительно возможных урожаев культур доз удобрений на планируемый урожай, оросительных норм, оптимальных норм высева и т. д. Для решения этой задачи запланировано проведение одной контрольной работы. Для решения практических задач контрольной работы рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом конспекта лекций, примерами решения типовых задач на лабораторных занятиях.

### **5.2. Пожелания к изучению отдельных тем курса**

При освоении дисциплины, особое внимание следует обратить на изучение теоретических основ программирования урожаев и принципов построения математических моделей урожайности, разработки прогностических программ формирования урожайности, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

### **5.3 Рекомендации по работе с литературой**

При изучении материала по основной и дополнительной литературе следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего. Особое внимание следует обратить на основные понятия, используемые при изучении дисциплины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии.

Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь.

### **5.5. Советы по подготовке к зачету**

При подготовке к зачету необходимо внимательно изучить разделы дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов

лабораторных работ, ресурсов интернета. Также для зачета необходимо проработать вопросы, выносимые на самостоятельное изучение.

## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

### 6.1 Основная литература:

6.1.1 Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур : учебное пособие / В.В. Агеев, А.Н. Есаулко, О.Ю. Лобанкова и др. – Ставрополь : АГРУС, 2014. – 173 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/314388>

6.1.2 Каюмов, М. К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие [Текст] / М. К. Каюмов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 317 с.

### 6.2. Дополнительная литература:

6.2.1 Каюмов, М. К. Программирование продуктивности полевых культур: справочник [Текст] / М. К. Каюмов. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 363 с.

6.2.2 Каюмов М. К. Использование, солнечной энергии полевыми культурами : обзорная информация [Текст] / М. К. Каюмов. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1981. – 60 с.

6.2.3 Каюмов, М. К. Удобрения под запрограммированный урожай зерновых культур: Обзорная информация [Текст] / М. К. Каюмов. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1981. – 82 с.

6.2.4 Баранов, В. Д. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие [Текст] / В. Д. Баранов, И. Г. Тараканов. – М.: Изд-во УДН, 1990. – 71 с.

6.2.5 Васько, В. Т. Теоретические основы растениеводства. [Текст] / В. Т. Васько. – СПб. : «ПРОФИ-ИНФОРМ», 2004. – 200 с.

6.2.6 Зиганшин, А. А. Современные технологии и программирование урожайности [Текст] / А. А. Зиганшин. – Казань: Изд-во Казан. Ун-та, 2001. – 172 с.

### 6.3 Программное обеспечение:

6.3.1 Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2 Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3 Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4 Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition;

6.3.6 WinRAR:3.x: Standard License – educational – EXT;

6.3.7 7 zip (свободный доступ).

Использование специального программного обеспечения не предусмотрено.

### 6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации;

6.4.2. <http://www.consultant.ru> – Справочная правовая система «Консультант Плюс»;

6.4.3. <http://www.garant.ru> – Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации;

6.4.5. Руконт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/catalog>

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 1109 <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский. Учебная 1</i>	Учебная аудитория на 22 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска), техническими средствами обучения (проектор ViewSonic, экран проекционный), наглядными пособиями, лабораторным оборудованием( измерительные приборы, весы OHAUSSPU 402 – 2 шт. весы OHAUSAK 2140 – 1 шт, весы OHAUSCS 2000 – 1 шт., фотометр плазменный – 1 шт., спектрофотометр – 1 шт., штатив лабораторный – 6 экз.,наборы посуды и реактивов, справочный материал, коллекция удобрений и минералов.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 1107 <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский. Учебная 1.</i>	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска), лабораторным оборудованием( измерительные приборы, весы OHAUSSPU 402 – 2 шт. весы OHAUSAK 2140 – 1 шт, весы OHAUSCS 2000 – 1 шт., фотометр плазменный – 1 шт., спектрофотометр – 1 шт., штатив лабораторный – 6 экз.,наборы посуды и реактивов, справочный материал, коллекция удобрений, минералов.
3	Помещение для самостоятельной работы студентов ауд. 3310а (читальный зал). <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А</i>	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 1201. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная д. 1</i>	Lenovoideapad 330

## 8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1 Виды и формы контроля по дисциплине



Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении лабораторных работ и отчета по ним и выполнении контрольной работы. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

## **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

### ***Оценочные средства для проведения текущей аттестации***

#### *Типовые вопросы при защите лабораторных работ (устный опрос)*

***Лабораторная работа «Фотосинтетически активная радиация (ФАР) и ее роль в формировании урожая. Расчет величины потенциального урожая по приходу ФАР и заданному коэффициенту, ее использования. Определение КПД ФАР»***

1. Назовите виды солнечной радиации и дайте им характеристику
2. Какими приборами определяют приход солнечной радиации?
3. Что такое теплотворная способность растений?
4. Какие составляющие используют для определения величины аккумулированной солнечной энергии?
5. Причины низких КПД ФАР. Пути их повышения.

Критерии и шкала оценки ответов при защите лабораторных работ:

- **оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если он свободно владеет теоретическим материалом и методикой выполнения лабораторной работы и расчетов, грамотно оформил и аргументировано обосновывает полученные результаты;

- **оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, не владеющему основными теоретическими знаниями и методикой выполнения лабораторной работы и расчетов, допускающему грубые неточности и ошибки.

#### *Тематика практических задач (контрольная работа)*

Контрольная работа содержит 5 практических задач, необходимых для контроля умения и/или владений

1. Определить ДВУ по влагообеспеченности культуры для условий Самарской области.
2. Определить потенциальный урожай культуры по приходу ФАР для условий Самарской области.
3. Рассчитать ДВУ по ГТП культуры для условий Самарской области.
4. Рассчитать КПД ФАР для урожая.
5. Рассчитать ДВУ по биогидротермическому потенциалу для культуры. В условиях Самарской области
6. Какой урожай культуры (т/га) можно получить, если известно содержание элемента питания в 100 г почвы?

7. Рассчитайте дозу удобрений (кг/га) для получения планируемого урожая культуры методом элементарного баланса.
8. Определите количество (физическую массу) простых и комплексных удобрений.
9. Разработайте систему удобрения культуры, если известна годовая расчетная доза для получения запрограммированного урожая.

*Пример решения практической задачи*

Определить потенциальный урожай проса по приходу ФАР в условиях Самарской области, если КПД ФАР 2%, суммарный приход ФАР за вегетацию составляет 94,6 кДж/см<sup>2</sup>, теплотворная способность – 19259 кДж/кг, соотношение товарной и побочной продукции – 1:1,8, стандартная влажность – 13%.

Дано:

$$\sum Q = 94,6 \text{ кДж/см}^2$$

$$q = 19259 \text{ кДж/кг}$$

$$\eta = 2\%$$

$$T : П = 1:1,8$$

У<sub>ПУ</sub> – ?

Решение:

Потенциальный урожай абсолютно сухой биомассы рассчитывается по формуле:

$$U_{ПУ} = \frac{\sum Q \cdot \eta \cdot 10^4}{q} \quad (\text{ц/га}) = \frac{94,6 \cdot 2 \cdot 10^4}{19259} = 98,2 \text{ ц/га}$$

Для расчета биомассы при стандартной влажности используют формулу:

$$U_{ПУ \text{ ст.}} = \frac{U_{ПУ} \cdot 100}{100 - \omega} \quad (\text{ц/га}) = \frac{98,2 \cdot 100}{100 - 13} = 112,9 \text{ ц/га}$$

Урожай товарной продукции определяют по формуле:

$$U_T = U_{ПУ \text{ ст.}} \cdot K_T \quad (\text{ц/га}),$$

где  $K_T$  – коэффициент хозяйственной эффективности урожая – отношение товарной продукции (Т) к сумме товарной и

$$\text{побочной (П) в соотношении; } K_T = \frac{T}{T + П} = \frac{1}{1 + 1,8} = 0,36$$

$$U_T = 112,9 \cdot 0,36 = 40,6 \text{ ц/га}$$

Ответ: потенциальный урожай проса в условиях Самарской области при КПД ФАР 2% составляет 40,6 ц/га.

Критерии и шкала оценки при решении практических задач (контрольная работа):

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если работе изложено правильное и полное решение всех задач с необходимыми теоретическими обоснованиями;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, если работа содержит менее 50% правильно и полностью решенных задач, отсутствуют необходимые теоретические обоснования.

***Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации***

Зачет по дисциплине проводится по вопросам (устно).

*Перечень вопросов к зачету (8 семестр)*

1. Определение, цель и задачи программирования урожая. Программирование урожая как метод комплексного подхода в реализации достижений биологических, сельскохозяйственных и других наук для эффективного использования имеющихся ресурсов и получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур.
2. История и перспективы нового направления в агрономической науке программирования урожая.
3. Учёт основных законов земледелия и растениеводства при программировании урожая (дать им краткую характеристику).

4. Прогнозирование – первый подготовительный этап программирования (прогностическая программа). Представление о теоретически возможном урожае, обеспечиваемом климатическими, почвенными и материально-техническими ресурсами.
5. Методы контроля за ходом формирования запланированного урожая по показателям изменения влажности и аэрации активного слоя почвы, биометрических измерений растений (формирование листовой поверхности, высоты стебля, вегетативной массы, показателей структуры урожая), использованию ФАР и др.
6. Температурный режим воздуха и почвы, оценка их влияния на величину и качество урожая сельскохозяйственных культур. Значение и использование показателей суммы активных и эффективных температур.
7. Сущность и принципы программирования урожаев. Максимальное использование солнечной энергии – теоретическая основа программирования урожаев.
8. Составление технологических карт сельскохозяйственных культур – организующая структура программирования их урожайности. Организация контроля за качеством выполняемых работ.
9. Планирование урожаев. Долгосрочные (связанные с перспективами развития) текущие (затрагивают процессы в период одного года) и оперативные (реализуются на каждом отдельном этапе формирования урожая) задачи планирования.
10. Программирование - составная часть науки об управлении формированием урожаев (в том числе качеством продукции.). Понятие о потенциальной, действительно возможной и производственной урожайности. Пути преодоления несоответствия между ними.
11. Экономико-математические модели формирования урожая. Учёт системы факторов в моделях. Критерии оптимальности. Моделирование динамики накопления биомассы и хозяйственно полезной продукции при программировании урожая.
12. Методы программирования урожая сельскохозяйственных культур. Математико-статистические методы программирования (регрессионные модели количественных связей урожая с факторами, обеспечивающими его). Динамические имитационные модели формирования урожая, использующие системы дифференциальных удобрений для комплексной оценки роста и развития растений, формирования урожая.
13. Содержание понятий планирования, прогнозирования и программирования урожая. Отличие программирования от планирования и прогнозирования.
14. Определение оросительных и поливных норм для оптимизации водного режима почвы на получение запланированных урожаев с учётом имеющихся ресурсов воды, применения удобрений и других факторов. Суммарное водопотребление. Фазовый, биологический и товарный коэффициенты водопотребления.
15. Планирование мероприятий по уходу за посевами и корректировка их по результатам контроля фактического хода формирования урожая (боронование, культивации, подкормки, орошение и др.).
16. Разработка оптимальной системы обработки почвы для получения программированного урожая (приёмы по накоплению и сохранению влаги, созданию оптимально плотности почвы).
17. Физиологические аспекты формирования программированных урожаев сельскохозяйственных культур. Пути создания высокопродуктивных посевов (фотосинтетический потенциал посева, его формирование, чистая продуктивность фотосинтеза) для заданного уровня урожая. Структура урожая.
18. Разработка научно-обоснованных систем применения удобрений в севооборотах для получения программированных урожаев сельскохозяйственных культур. Определение места и норм внесения органических удобрений в севооборотах. Требования к балансу питательных элементов в севооборотах в зависимости от типа и плодородия почв, видов севооборотов и уровней программируемой урожайности возделываемых культур. Значение баланса гумуса.
19. Учёт формирования элементов продуктивности урожая на разных фазах (этапах)

органогенеза, роста и развития растений. Использование полученной информации при уходе за посевами. Роль сорта при программировании.

20. Роль метеорологических факторов в формировании урожая. Использование прогнозов погоды для программирования урожаев и корректировки программы в процессе её осуществления.

21. Ресурсы тепла и обеспеченность им основных сельскохозяйственных культур по природно-климатическим зонам. Биогидротермический коэффициент продуктивности фитомассы при определении возможных урожаев. Рассчитайте действительно возможный урожай ячменя по БГТП в условиях Самарской области

22. Фотометрические показатели посевов различной продуктивности и обоснование норм высева. Выбор оптимальной густоты стояния растений в посевах с учётом полевой всхожести семян, выпадения растений в течение вегетационного периода, способа посева, обеспечивающего аккумуляцию заданного уровня солнечной энергии, формирование хозяйственно полезной части урожая. Рассчитайте оптимальную норму высева на планируемый урожай яровой пшеницы 4,0 т/га.

23. Ресурсы тепла и обеспеченность им основных сельскохозяйственных культур по природно-климатическим зонам. Биоклиматический потенциал (БКП) при определении возможных урожаев. Рассчитайте действительно возможный урожай яровой пшеницы по БКП для яровой пшеницы в условиях Самарской области.

24. Балансовые и другие методы расчёта норм минеральных удобрений в севообороте при высокой и ограниченной обеспеченности посевов минеральными удобрениями. Корректировка системы удобрений в годовых планах в зависимости от организационно-хозяйственных, погодных условий и плодородия полей севооборота. Планируемый урожай яровой пшеницы 4,0 т/га. В 100 г почвы содержится 13 мг подвижной фосфорной кислоты. Рассчитайте дозу фосфорных удобрений (кг/д.в./га).

25. Выбор метода определения норм удобрений для программирования урожаев сельскохозяйственных культур (методы, основанные на обобщении результатов полевых опытов, расчётные балансовые методы, математические методы с применением ЭВМ). Комплексные методы листовой и почвенной диагностики (программа коррекции). Уточните дозу азотной некорневой подкормки озимой пшеницы по результатам листовой диагностики: фактическое содержание азота в листьях в фазу цветения – 3,2%.

26. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность посевов. Коэффициент использования ФАР – интегральный показатель уровня продуктивности посева. Учёт формирования фотосинтетического потенциала и накопления сухого вещества – необходимое условие создания высокопродуктивных посевов и корректировки агротехники в период вегетации. Рассчитайте ФП и среднюю площадь листьев посевов яровой пшеницы заданной урожайности (4,0 т/га).

27. Ресурсы влаги. Режим влажности воздуха и почвы. Влагообеспеченность ведущих сельскохозяйственных культур. Расчет урожаев по влагообеспеченности. Рассчитайте действительно возможный урожай по влагообеспеченности гороха в условиях Самарской области.

28. Солнечная радиация и ее виды. Фотосинтетически активная радиация (ФАР) и ее роль в формировании урожая. Прогноз урожая по приходу ФАР. Методы расчёта и обеспеченность ФАР основных сельскохозяйственных культур с учётом зональных особенностей. Рассчитайте потенциальный урожай по приходу ФАР гречихи в условиях Самарской области, если КПД ФАР 2%.

29. Ресурсы тепла и обеспеченность им основных сельскохозяйственных культур по природно-климатическим зонам. Гидротермический показатель (ГТП) при определении возможных урожаев. Рассчитайте действительно возможный урожай проса по ГТП для условий Самарской области.

30. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность посевов. Коэффициент использования ФАР – интегральный показатель уровня продуктивности посева. Причины

низких КПД ФАР в производственных посевах. Рассчитайте КПД ФАР урожая яровой пшеницы 2,0 т/га в условиях Самарской области.

31. Пути повышения эффективности удобрений при программировании урожаев. Использование некорневых подкормок для повышения качества получаемой продукции. Уточните дозу азотной некорневой подкормки озимой пшеницы по результатам листовой диагностики.

32. Методы программирования урожая сельскохозяйственных культур. Методы, основанные на использовании обобщённых агроклиматических (ресурсы света, тепла, влаги) и почвенных показателей. Рассчитайте ДВУ проса по биогидротермическому потенциалу.

33. Физиологические аспекты формирования программированных урожаев сельскохозяйственных культур. Пути создания высокопродуктивных посевов (фотосинтетический потенциал посева, его формирование, чистая продуктивность фотосинтеза, световой режим посева, КПД использования ФАР) для заданного уровня урожая. Структура урожая. Определите КПД ФАР урожая гороха 15 ц/га.

34. Агрометеорологические, агрохимические, агрофизические, агротехнические основы программирования урожаев на обычных и мелиорируемых землях разного плодородия (балл бонитета). Операционная программа. Рассчитайте дозу азотных удобрений (кг/га) для получения 3,5 т/га зерна яровой пшеницы, если содержание в почве легкогидролизуемого азота 8,6 мг/100 г почвы.

35. Сущность и принципы программирования урожаев. Максимальное использование солнечной энергии – теоретическая основа программирования урожаев. Определить потенциальный урожай по приходу ФАР для подсолнечника в условиях Самарской области.

36. Вода и воздух как основные и незаменимые факторы продукционного процесса растений. Характеристика потребности растений в воде в целом за вегетацию, по межфазным периодам и этапам органогенеза. Характеристика суммарного водопотребления растений в связи с изменением урожайности, метеорологических условий, влажности и аэрации активного слоя почвы. Определить ДВУ по влагообеспеченности для подсолнечника.

37. Физиологические аспекты формирования программированных урожаев сельскохозяйственных культур. Пути создания высокопродуктивных посевов (световой режим посева, КПД использования ФАР) для заданного, уровня урожая. Определите КПД ФАР урожая гороха 15 ц/га.

38. Научно-обоснованная система применения удобрений – важное условие получения программированных урожаев сельскохозяйственных культур хорошего качества, сохранения и повышения плодородия почвы и охраны окружающей среды. Исходные данные по качеству почв и эффективности удобрений под сельскохозяйственные культуры. Учёт балла бонитета. Какой урожай зерна гороха (т/га) можно будет получить при возделывании его на почве с содержанием 10,2 мг азота, 11,8 мг подвижного фосфора и 13,7 мг обменного калия? Учтеть, что горох лишь 1/3 урожая формирует за счет выноса азота из почвы.

39. Особенности программирования урожаев зерновых культур. Рассчитайте ДВУ яровой пшеницы по биогидротермическому потенциалу.

### 8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

#### Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами. При ответе обучающийся продемонстрировал

	владение основными терминами, знание основной и дополнительной литературы, также правильно ответил на уточняющие и дополнительные вопросы. Допускаются незначительные ошибки.
«не зачтено»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

#### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Программирование урожаев сельскохозяйственных культур» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, выполнение лабораторных работ, ситуационных заданий);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения – зачет устный – по билетам. Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются лабораторных занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам, контрольным вопросам может проводиться в начале или в конце лекционного занятия или лабораторной работы в течение 15-20 мин. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам лабораторных работ
2	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико-ориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку .	Комплект вопросов, билеты к зачету

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:

доцент кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия»,

д-р. с.-х. наук, профессор Н. М. Троц \_\_\_\_\_

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия»  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

д-р. с.-х. наук, профессор С.Н. Зудилин \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета

канд. биол. наук, доцент Л.Н. Жичкина ..... \_\_\_\_\_

Руководитель ОПОП ВО

канд. с.-х. наук, доцент Н.В. Васина \_\_\_\_\_

Начальник УМУ

канд. техн. наук, доцент С.В. Краснов \_\_\_\_\_