

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.05 Программирование урожаев**

**Направление подготовки (специальность): 35.03.04 Агрономия**

**Профиль подготовки (специализация): Агрономия**

**Квалификация выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: заочная**

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Программирование урожаев» являются:

- овладение основными принципами программирования урожаев сельскохозяйственных культур в современном растениеводстве;
- обоснование комплекса агротехнических и организационных мероприятий, обеспечивающих получение запрограммированных урожаев для каждого поля и оперативное управление ходом формирования урожая в складывающихся погодных условиях.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование урожаев» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Программирование урожаев» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Математика
ПК-5	Информатика
ПК-14	Агрохимия
ПК-18	Растениеводство

**Таблица 2.2. Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2, ПК-5, ПК-14, ПК-18	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы	1 этап: факторы, определяющие рост, развитие растений, урожай и его качество; основные законы земледелия и пути их использования в	1 этап: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в программировании урожаев, рассчитывать	1 этап: анализа факторов внешней среды; методами расчета фитометрических показателей посевов заданной продуктивности;

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	агрономии; теоретические и технологические основы программирования урожаев с.-х. культур и принципы программирования 2 этап: приёмы оптимизации фотосинтетической деятельности, влагообеспеченность и минерального питания растений при формировании программируемого урожая	величины возможного (ВУ) и действительно-возможного (ДВУ) урожаев основных полевых культур 2 этап: определять структурные показатели посевов заданной продуктивности, обосновывать и рассчитывать нормы высева семян (нормы посадки) под программируемый урожай	приёмами подбора и обоснования сортов с.-х. культур к различным экологическим условиям возделывания 2 этап: владения методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-5 способностью использовать современные информационные технологии, в том числе базы данных и пакеты программ	1 этап: пути использования информационных технологий при современных инновационных подходах управления процессами формирования урожая сельскохозяйственных культур 2 этап: состав и содержание программно-информационного обеспечения точного земледелия	1 этап: использовать современные информационные технологии при программировании урожаев сельскохозяйственных культур 2 этап: использовать базы данных и пакеты программ для управления формированием величин и качества урожая	1 этап: построения моделей высокопродуктивных посевов программируемой культуры 2 этап: владения приёмами корректировки программы формирования урожая путём управления ростом и развитием с.-х. культур в определённые периоды вегетации
ПК-14 способностью рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры	1 этап: требования растений к обеспеченности элементами минерального питания 2 этап: химический состав основной и побочной продукции, вынос элементов минерального питания	1 этап: рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай 2 этап: определять способ и технологию внесения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры	1 этап: расчёта запасов в почве доступных форм элементов минерального питания 2 этап: подбора способов и технологий внесения органических и минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры

ПК-18 способностью использовать агрометеорологическую информацию при производстве растениеводческой продукции	<p>1 этап: характеристику солнечной энергии, её роль и участие в фотосинтезе; дифференциацию суммарной ФАР по природно-климатическим зонам РФ и Оренбуржья; агроклиматическое районирование территории РФ</p> <p>2 этап: суммы активных температур для различных групп сельскохозяйственных культур; количество осадков и их распределение в течение года; варьирование осадков в различных природно-климатических зонах РФ и Оренбуржья, динамику запасов продуктивной влаги к посеву</p>	<p>1 этап: оценивать агроклиматические ресурсы территории возделывания и потенциал рекомендованных к возделыванию культур (сортов)</p> <p>2 этап: использовать агрометеорологическую информацию при производстве растениеводческой продукции</p>	<p>1 этап: расчёта прихода ФАР и влагообеспеченности растений за период вегетации с.-х. культур</p> <p>2 этап: расчёта биоклиматического потенциала в различных природно-климатических зонах и методами оценки агроклиматических ресурсов для производства сельскохозяйственных культур</p>
---	--	--	---

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Программирование урожаев» составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 8		Семестр № 9	
				КР	СР	КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Лекции (Л)	6		6			
2	Лабораторные работы (ЛР)	10		8		2	
3	Практические занятия (ПЗ)						
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)						
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		101		42		59
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		18		16		2
11	Промежуточная аттестация	4	5			4	5
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х			экзамен	
13	Всего	20	124	14	58	6	66

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1</b> Теоретические основы программирования урожаев с.-х. культур	8	2	4	x	x	x	x	x	16	6	x	
1.1.	<b>Тема 1</b> Программирование урожаев с.-х. культур как наука и основа современных технологий	8	2	-	x	x	x	x	x	4	-	x	ОПК-2 ПК-5 ПК-14 ПК-18
1.2.	<b>Тема 2</b> Факторы, определяющие рост, развитие растений, урожай и его качество	8	-	-	x	x	x	x	x	4	-	x	ОПК-2 ПК-14
1.3.	<b>Тема 3</b> Солнечная радиация и фотосинтетическая деятельность растений в посевах при программировании урожаев	8	-	2	x	x	x	...	x	4	4	...	ОПК-2 ПК-18

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<b>Тема 4</b>												ОПК-2 ПК-14
1.4.	Питание растений и воспроизводство плодородия почв в адаптивном земледелии.	8	-	2	x	x	x	x	x	4	2	x	
	<b>Раздел 2</b>												
2.	Потенциальная продуктивность с.-х. культур, уровни урожайности, их определение и обоснование	8	2	4	x	x	x	x	x	16	6	x	
	<b>Тема 5</b>												ОПК-2 ПК-14 ПК-18
2.1.	Агроклиматические ресурсы территории возделывания и их связь с продуктивностью растений		-	-	x	x	x	x	x	4	-	x	
	<b>Тема 6</b>												ОПК-2 ПК-14 ПК-18
2.2.	Биологические особенности сельскохозяйственных культур, защитно-приспособительные	8	-	-	x	x	x	...	x	4	-	...	

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	реакции и адаптивность												
2.3.	Тема 7 Возможный (потенциальный) урожай с.-х. культур и его определение	8	2	2	x	x	x	x	x	4	4	x	ОПК-2 ПК-18
2.4.	Тема 8 Действительно-возможный урожай с.-х. культур и его определение	8	x	2	x	x	x	x	x	4	2	x	ОПК-2 ПК-18
3.	Раздел 3 Структурные показатели посевов заданной продуктивности	8	2	2	x	x	x	x	x	10	4	x	
3.1.	Тема 9 Фитометрические показатели посевов заданной продуктивности	8	2	2	x	x	x	x	x	4	4	x	ОПК-2
3.2.	Тема 10 Структура биологической продуктивности с.-х. культур и ее связь с урожайностью	8	x	x	x	x	x	x	x	4	x	x	ОПК-2



№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.3.	<b>Тема 11</b> Расчёт и обоснование норм высева (посадки) под программируемый урожай.	8	x	x	x	x	x	x	x	2	x	x	ОПК-2 ПК-18
4.	<b>Контактная работа</b>		6	8	x	x	x	x	x	x	x	x	
5.	<b>Самостоятельная работа</b>		x	x	x	x	x	x	x	42	16	x	
6.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>		6	8	x	x	x	x	x	42	16	x	
7.	<b>Раздел 4</b> Управление ходом формирования урожая и качеством основной продукции в конкретных условиях возделывания	8	x	2	x	x	x	x	x	59	2	x	
7.1.	<b>Тема 12</b> Точное земледелие как основной путь реализации программирования урожаев полевых культур	8	x	x	x	x	x	x	x	15	x	x	ПК-5 ПК-14
7.2.	<b>Тема 13</b> Регулирование водного	8	x	x	x	x	x	x	x	15	x	x	ОПК-2 ПК-8

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	режима растений при программировании урожаев												
7.3	Тема 14 Управление условиями минерального питания растений при программировании урожаев	9	x	2	x	x	x	x	x	15	2	x	ОПК-2 ПК-14 ПК-18
7.4	Тема 15 Модель высокопродуктивного посева (на примере озимой пшеницы)	9	x	x	x	x	x	x	x	14	x	x	ОПК-2 ПК-5 ПК-14 ПК-18
8.	Контактная работа		x	2	x	x	x	x	x	x	x	4	x
9.	Самостоятельная работа		x	x	x	x	x	x	x	59	2	5	x
10.	Объем дисциплины в семестре		x	2	x	x	x	x	x	59	2	9	x
11.	Всего по дисциплине	x	6	10	x	x	x	x	x	101	18	9	x

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Программирование урожаев сельскохозяйственных культур как наука и основа современных технологий	2
Л-2	Возможный (потенциальный) урожай с.-х. культур и его определение	2
Л-3	Фитометрические показатели посевов заданной продуктивности	2
Итого по дисциплине		$\sum_{i=1}^3 2 = 6$

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Расчет прихода фотосинтетически активной радиации (ФАР) за период вегетации с.-х. культур, различных по биологии, назначению и зоне возделывания. Расчет запасов доступных форм элементов минерального питания в почвах конкретной зоны возделывания	2
ЛР-2	Расчет возможных (ВУ) урожаев основных полевых культур по приходу фотосинтетически активной радиации (ФАР)	2
ЛР-3	Расчет действительно-возможных урожаев основных полевых культур по влагообеспеченности посевов	2
ЛР-4	Расчет фитометрических показателей посевов заданной продуктивности (на ДВУ)	2
ЛР-5	Расчет и обоснование норм высева семян (норм посадки) под программируемый урожай	2
Итого по дисциплине		$\sum_{i=1}^5 2 = 10$

### 5.2.3 Задания для контрольных работ

1. История программирования урожаев
2. Принципы программирования по И.С. Шатилову
3. Классификация факторов, определяющих рост и развитие растений
4. Нерегулируемые, частично регулируемые и регулируемые факторы
5. Законы земледелия, их использование при программировании
6. Фотосинтетически активная радиация, приход в различных широтах

7. Показатели фотосинтетической деятельности растений
8. Площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза
9. Характеристика солнечной энергии, видимая и инфракрасная часть солнечного спектра. Их участие в фотосинтезе
10. Факторы, лимитирующие фотосинтез, их оптимизация
11. Гранулометрический состав пахотного слоя почвы
12. Реакция почвенного раствора
13. Содержание доступных форм элементов питания в пахотном слое почвы разных типов
14. Требования растений к обеспеченности элементами питания
15. Классификация посевов по степени использования ФАР (по А.А. Ничипоровичу)
16. Суммы активных температур, количество осадков и их распределение в течение года
17. Биологические особенности с.-х. культур
18. Подбор сортов к конкретным экологическим условиям
19. Возможный урожай полевых культур
20. Действительно-возможный урожай, расчет и обоснование
21. Приемы возделывания, направленные на эффективное использование влаги
22. Динамика площади листьев в посевах с.-х. культур
23. Максимальная и средняя площадь листьев
24. Фотосинтетический потенциал
25. Чистая продуктивность фотосинтеза
26. Пути оптимизации площади листьев в посевах
27. Основные элементы структуры посевов, определяющие урожайность
28. Качество зерна и структурные показатели посевов, их связь
29. Регулирование плотности продуктивного стеблестоя в различных агроклиматических условиях
30. Расчет и обоснование норм высева (посадки) на запрограммированный урожай
31. Динамика норм высева семян (норм посадки) по различным природно-климатическим зонам Оренбуржья и РФ
32. Понятие о технологии и агротехнике
33. Адаптивные ресурсосберегающие технологии возделывания с.-х. культур
34. Технологические приемы рационального использования влаги
35. Орошение и современные оросительные комплексы

36. Подбор предшественников, сортов, норм высева и сроков посева
37. Нормы элементов минерального питания
38. Сроки внесения минеральных удобрений
39. Системы удобрений
40. Назовите наиболее приемлемые методы (способы) определения площади листьев с.-х. культур
41. Рассчитать возможный урожай (ВУ) зерна ячменя при стандартной влажности в Сорочинском районе (Западная зона). Корнеобеспеченность 11%, калорийность биомассы 4400 ккал, коэф. использования ФАР=1%, стандартная влажность зерна 14,0 %, коэф. водопотребления 500. Посев 28.04, всходы 7.05, уборка 12.08. Коэф. на абс.-сух. массу - 0,476, на массу при станд. влажности-0,553.
42. Рассчитать коэф. использования ФАР посевами яровой пшеницы при урожайности зерна 19,3 ц/га в условиях Октябрьского района. Приход ФАР за вегетацию  $24,7 \cdot 10^8$  ккал/га, соотношение основной и побочной продукции 1:1,3, калорийность биомассы 4500 ккал/кг, корнеобеспеченность 15%, коэф. водопотребления 525, стандартная влажность зерна 14,0%.
43. Определить действительно возможный урожай (ДВУ) зерна гречихи при стандартной влажности в Бузулукском районе (Западная зона). Соотношение основной и побочной продукции 1:1,5, коэф. полезности осадков 0,5, запасы продуктивной влаги перед посевом 118, корнеобеспеченность 13%, коэф. водопотребления 600, приход ФАР за вегетацию  $23,0 \cdot 10^8$  ккал/га, стандартная влажность зерна 14,0%. Посев 11.05, всходы 18.05, уборка 25.08. Коэф. на абс.-сух. массу - 0,400, на массу при станд. влажности-0,460.
44. Рассчитать коэф. использования ФАР посевами ячменя при урожайности зерна 15,7 ц/га в условиях Адамовского района. Приход ФАР за вегетацию  $25,6 \cdot 10^8$  ккал/га, соотношение основной и побочной продукции 1:1,1, калорийность биомассы 4420 ккал/кг, корнеобеспеченность 11%, коэф. водопотребления 500, стандартная влажность зерна 14,0%.
45. Рассчитать возможный урожай (ВУ) зерна проса при стандартной влажности в Домбаровском районе (Восточная зона). Корнеобеспеченность 18%, калорийность биомассы 4600 ккал, коэф. использования ФАР=1%, стандартная влажность зерна 14,0 %, коэф. водопотребления 350. Посев 17.05, всходы 25.05, уборка 23.08. Коэф. на абс.-сух. массу - 0,400, на массу при станд. влажности-0,460.

46. Рассчитайте норму удобрений под яровую пшеницу на темно-каштановых почвах, если урожайность составляет 2,17 т/га. Вынос питат. веществ на 1 т основной продукции азота-42 кг, фосфора-12 кг, калия-18 кг. Содержание э. п. в почве: гумуса-3,3%, фосфора-1,7, калия-46 мг/100 гр. почвы. В 1 тонне навоза содержится азота-5 кг, фосфора-2,5 кг, калия-6 кг.

### Расчет доз удобрений

№	Показатели	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1.	ДВУ, т /га			
2.	Вынос питательных веществ на 1 т основ. продукции с учетом побочной, кг			
3.	Вынос Э. П. с ДВУ , кг / га			
4.	Содер – е Э. П., мг / 100 гр.			
5.	Запасы ЭП.в пахотном слое почвы, кг/га			
6.	Коэф. использования Э.П. из почвы, %	25-40	15-30	35-40
7.	Используется Э.П. из почвы, кг/га			
8.	Баланс питат. в-в, кг/га(+,-)			
9.	Вносятся с 1 т навоза Э.П., кг/га			
10.	Коэф. использ. Э.П. из навоза, %	20-35	30-50	50-70
11.	Используется э.п. из 1т навоза			
12.	Требуется внести э.п. с мин. уд., кг/га			
13.	Коэф. использования Э.П. из удобрений, %	60-80	15-20	70-80
14.	Требуется внести Э.П. с учетом коэф. использования из мин. уд., кг/га			

Минимальные коэф. для темно-каштановых почв, максимальные – для обыкновенных черноземов и средние – для южных черноземов

47. Определить действительно возможный урожай (ДВУ) зерна гороха при стандартной влажности в Беляевском районе (Центральная зона). Соотношение основной и побочной продукции 1:0,9, коэф. полезности осадков 0,5, запасы продуктивной влаги перед посевом 101, корнеобеспеченность 13%, коэф. водопотребления 700, приход ФАР за вегетацию  $23,8 \cdot 10^8$  ккал/га, стандартная влажность зерна 14,0%. Посев 1.05, всходы 9.05, уборка 6.08. Коэф. на абс.-сух. массу - 0,526, на массу при станд. влажности-0,626.

48. Рассчитайте норму удобрений под ячмень на темно-каштановых почвах, если урожайность составляет 2,47 т/га. Вынос питат. веществ на 1 т основной продукции азота-30 кг, фосфора-10 кг, калия-20 кг. Содержание э. п. в почве: гумуса-3,3%, фосфора-1,7, калия-46 мг/100 гр. почвы. В 1 тонне навоза содержится азота-5 кг, фосфора-2,5 кг, калия-6 кг.

49. Рассчитать возможный урожай (ВУ) кукурузы на зерно при стандартной влажности в Шарлыкском районе (Северная зона).

Корнеобеспеченность 20%, калорийность биомассы 4100 ккал, коэф. использования ФАР=1%, стандартная влажность зерна 14,0 %, коэф. водопотребления 300. Посев 14.05, всходы 22.05, уборка 25.09. Коэф. на абс.-сух. массу - 0,417, на массу при станд. влажности-0,461.

50. Определить действительно возможный урожай (ДВУ) зерна яровой пшеницы при стандартной влажности в Светлинском районе (Восточная зона). Соотношение основной и побочной продукции 1:1,3, коэф. полезности осадков 0,45, запасы продуктивной влаги перед посевом 100, корнеобеспеченность 15%, коэф. водопотребления 525, приход ФАР за вегетацию  $22,4 \cdot 10^8$  ккал/га, стандартная влажность зерна 14,0%. Посев 8.05, всходы 16.05, уборка 22.08. Коэф. на абс.-сух. массу - 0,435, на массу при станд. влажности-0,506.
51. Определить биологический урожай яровой пшеницы. Количество взошедших растений 360 шт./м<sup>2</sup>, продуктивная кустистость 1,1, общая кустистость 1,3, посевная годность 94%, сохранность растений 90%, масса 1000 зерен 40 г, масса зерна с одного колоса 0,6 г, выживаемость растений 80%.
52. Рассчитать коэф. использования ФАР посевами проса при урожайности зерна 21,5 ц/га в условиях Оренбургского района. Приход ФАР за вегетацию  $24,4 \cdot 10^8$  ккал/га, соотношение основной и побочной продукции 1:1,5, калорийность биомассы 4600 ккал/кг, корнеобеспеченность 18%, коэф. водопотребления 350, стандартная влажность зерна 14,0%.
53. Рассчитать коэф. использования ФАР посевами кукурузы на зерно при урожайности зерна 26,2 ц/га в условиях Шарлыкского района. Приход ФАР за вегетацию  $29,4 \cdot 10^8$  ккал/га, соотношение основной и побочной продукции 1:1,4, калорийность биомассы 4100 ккал/кг, корнеобеспеченность 20%, коэф. водопотребления 300, стандартная влажность зерна 14,0%.
54. Рассчитайте норму удобрений под просо на темно-каштановых почвах, если урожайность составляет 2,51 т/га. Вынос питат. веществ на 1 т основной продукции азота-33 кг, фосфора-10 кг, калия-33 кг. Содержание э. п. в почве: гумуса-3,3%, фосфора-1,7, калия-46 мг/100 гр. почвы. В 1 тонне навоза содержится азота-5 кг, фосфора-2,5 кг, калия-6 кг.
55. Рассчитать возможный урожай (ВУ) зерна нута при стандартной влажности в Новосергеевском районе (Западная зона). Корнеобеспеченность 13%, калорийность биомассы 4710 ккал, коэф. использования ФАР=1%, стандартная влажность зерна 14,0 %, коэф.

водопотребления 350. Посев 30.04, всходы 8.05, уборка 14.08. Коэф. на абс.-сух. массу - 0,455, на массу при станд. влажности-0,541.

56. Рассчитать коэф. использования ФАР посевами овса при урожайности зерна 18,1 ц/га в условиях Ташлинского района. Приход ФАР за вегетацию  $22,8 \cdot 10^8$  ккал/га, соотношение основной и побочной продукции 1:1,3, калорийность биомассы 4400 ккал/кг, корнеобеспеченность 17%, коэф. водопотребления 600, стандартная влажность зерна 14,0%.
57. Определить действительно возможный урожай (ДВУ) зерна нута при стандартной влажности в Кувандыкском районе (Центральная зона). Соотношение основной и побочной продукции 1:1,2, коэф. полезности осадков 0,5, запасы продуктивной влаги перед посевом 156, корнеобеспеченность 13%, коэф. водопотребления 350, приход ФАР за вегетацию  $23,9 \cdot 10^8$  ккал/га, стандартная влажность зерна 14,0%. Посев 5.05, всходы 13.05, уборка 17.08. Коэф. на абс.-сух. массу - 0,455, на массу при станд. влажности-0,541.
58. Рассчитать коэф. использования ФАР посевами гороха при урожайности зерна 17,4 ц/га в условиях Адамовского района. Приход ФАР за вегетацию  $22,6 \cdot 10^8$  ккал/га, соотношение основной и побочной продукции 1:0,9, калорийность биомассы 4710 ккал/кг, корнеобеспеченность 13%, коэф. водопотребления 700, стандартная влажность зерна 14,0%.
59. Рассчитать возможный урожай (ВУ) подсолнечника на маслосемена при стандартной влажности в Шарлыкском районе (Северная зона). Корнеобеспеченность 18%, калорийность биомассы 4450 ккал, коэф. использования ФАР=1%, стандартная влажность зерна 12,0 %, коэф. водопотребления 570. Посев 7.05, всходы 17.05, уборка 27.09. Коэф. на абс.-сух. массу - 0,400, на массу при станд. влажности-0,444.
60. Определить действительно возможный урожай (ДВУ) зерна гречихи при стандартной влажности в Светлинском районе (Восточная зона). Соотношение основной и побочной продукции 1:1,5, коэф. полезности осадков 0,45, запасы продуктивной влаги перед посевом 100, корнеобеспеченность 13%, коэф. водопотребления 600, приход ФАР за вегетацию  $25,4 \cdot 10^8$  ккал/га, стандартная влажность зерна 14,0%. Посев 18.05, всходы 26.05, уборка 28.08. Коэф. на абс.-сух. массу - 0,400, на массу при станд. влажности-0,460.

#### **5.2.4 – Вопросы для самостоятельного изучения**



№ п.п.	Наименования темы (указать в соответствии с таблицей 5.1)	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Программирование урожаев с.-х. культур как наука и основа современных технологий	Понятие программирования урожаев, его отличие от прогнозирования урожаев. Использование инновационных технологий в управлении процессом формирования урожая	4
2.	Факторы, определяющие рост, развитие растений, урожай и его качество	Общая характеристика нерегулируемых, частично регулируемых и регулируемых факторов	4
3	Солнечная радиация и фотосинтетическая деятельность растений в посевах при программировании урожаев	Характеристика солнечной энергии, видимая часть и инфракрасная часть. Их участие в фотосинтезе. Управление солнечной энергией (ФАР) в формировании урожая	4
4	Питание растений и воспроизводство плодородия почв в адаптивном земледелии	Требования растений к обеспеченности элементами питания	4
5.	Агроклиматические ресурсы территории возделывания и их связь с продуктивностью растений	Суммы активных температур, количество осадков и их распределение в течение года Математические методы оценки агроклиматических ресурсов. Агроклиматическое районирование территории РФ	4
6.	Биологические особенности сельскохозяйственных культур, защитно-приспособительные реакции и адаптивность	Требования биологии длинно- и короткодневных полевых культур к факторам внешней среды Государственный реестр сортов (селекционных достижений), допущенных к использованию в РФ	4
7.	Возможный (потенциальный) урожай с.-х. культур и его определение	Дифференциация суммарной ФАР по природно-климатическим зонам РФ и Оренбуржья	4
8.	Действительно-возможный урожай с.-х. культур и его определение	Варьирование осадков в различных природно-климатических зонах РФ и Оренбуржья, динамика запасов продуктивной влаги к посеву	4

9.	Фитометрические показатели посевов продуктивности заданной	Динамика ассимилирующей поверхности посевов и коэффициент использования ФАР	4
10.	Структура биологической продуктивности с.-х. культур и ее связь с урожайностью	Формирование отдельных показателей структуры в органогенезе. Компенсация продуктивности. Качество зерна и структурные показатели посевов, их связь. Хозяйственная эффективность ( $K_{хоз}$ ) урожая	4
11.	Расчёт и обоснование норм высева семян (норм посадки) под программируемый урожай	Динамика норм высева семян (норм посадки) по различным природно-климатическим зонам Оренбуржья и РФ	2
12.	Точное земледелие как основной путь реализации программирования урожаев полевых культур	Управление формированием величины и качества урожая.	15
13.	Регулирование водного режима растений при программировании урожаев	Запасы продуктивной влаги к посеву, приемы сбережения влаги	15
14.	Управление условиями минерального питания растений при программировании урожаев	Химический состав основной и побочной продукции, вынос элементов минерального питания	15
15.	Модель высокопродуктивного посева (на примере озимой пшеницы)	Оптимизация лимитирующих факторов, целесообразность энергетических и финансовых затрат	14
Итого по дисциплине			$\sum$ 101

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Агеев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014. — 200 с.

**6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Титков, В.И. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала (морфо-биологические особенности, технологии возделывания полевых культур, определение посевных качеств семян и программирование урожаев) / Титков В.И., Каракулев В.В. и др. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2007. – 330 с.

2. Соловьев А.В. Программирование урожаев крупяных культур [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Соловьев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный аграрный заочный университет, 2010. — 116 с.

3. Каюмов, М.К. Программирование продуктивности полевых культур.//Справочник. - М.: Росагропромиздат, 1989. - 157 с.

4. Шатилов, В.С. Руководство по программированию урожая./И.С. Шатилов, А.И. Столяров. –М. :- Россельхозиздат, 1986. - 214 с.

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. ЭБС IPRbooks, [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
2. ЭБС Издательства «Лань», [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
3. ЭБС Юрайт, [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

## **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название лаборатории	Название оборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Расчет прихода фотосинтетически активной радиации (ФАР) за период вегетации с.-х. культур, различных по биологии, назначению и зоне возделывания. Расчет запасов доступных форм элементов минерального питания в почвах конкретной зоны возделывания	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Метеостанция для осадков iMetos RAIN. Пробоотборник ручной для почвы «Mole» с ручкой и штоком. Насадка-бур (D-Смешанные почвы) для пробоотборника почвы «Mole». Насадка-бур (C-Крупный песок) для пробоотборника почвы «Mole».	<p align="center">JoliTest</p> <p>(JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178</p> <p align="center">Open Office</p> <p>Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.</p>
ЛР-2	Расчет возможных (ВУ) урожаев основных полевых культур по приходу фотосинтетически активной радиации (ФАР)	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Метеостанция для осадков iMetos RAIN.	
ЛР-3	Расчет действительно-возможных урожаев основных полевых культур по влагообеспеченности посевов	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Метеостанция для осадков iMetos RAIN. Влагомер-термометр почвы Aquaterr T-350. Измеритель осадков (дождемер) механический.	
ЛР-4	Расчет фитометрических показателей посевов заданной продуктивности (на ДВУ)	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Портативная лаборатория листовой диагностики «Аквадонис».	
ЛР-5	Расчет и обоснование норм высева семян (норм посадки) под	Учебная аудитория для проведения занятий		

	программируемый урожай	семинарского типа		
--	---------------------------	----------------------	--	--

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 4 декабря 2015 г. № 1431.

Разработал: \_\_\_\_\_

Р.К. Байкасенов