

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12 Физиология и биохимия растений

Направление подготовки (специальность): 35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки (специализация): Агрономия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» являются:

- овладение основами знаний о сущности процессов жизнедеятельности растений;
- формирование знаний и умений по физиологическим основам технологий производства и хранения продукции растениеводства;
- диагностика физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на урожайность сельскохозяйственных культур.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Физиология и биохимия растений» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Ботаника

Таблица 2.2. Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Земледелие
ОПК-4	Растениеводство
ОПК-4	Селекция и семеноводство

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-4 - способностью распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции.	1 этап: анатомию, морфологию, систематику, закономерности происхождения, изменения растений и формирования урожая; сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса; 2 этап: физиологию и биохимию фор-	1 этап: распознавать культурные и дикорастущие растения, определять их физиологическое состояние, определять жизнеспособность и силу роста семян, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов сельскохозяйственных растений, площадь листьев и чистую продуктивность фотосинтеза, ус-	1 этап: навыками правильной постановки задач при изучении растений и агроценозов, подбора физиологических и биохимических методов в соответствии с поставленной целью. 2 этап: навыками использования физиологических подходов при разработке адаптивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур с целью повышения эффектив-

	мирования урожая и процессов при хранении продукции растениеводства.	тойчивость растений к действию неблагоприятных факторов; 2 этап: прогнозировать результаты перезимовки озимых культур, обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения.	ности растениеводства.
--	--	--	------------------------

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Физиология и биохимия растений» составляет 5 зачетных единиц (180 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	3 семестр		4 семестр		5 семестр	
				КР	СР	КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Лекции (Л)	12	-	4	-	4	-	4	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	14	-	4	-	6	-	4	-
3	Практические занятия (ПЗ)	4	-	-	-	2	-	2	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	12	-	-	-	-	-	12
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	-	114	-	38	-	36	-	40
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	18	-	4	-	8	-	6
11	Промежуточная аттестация	-	6	-	-	2	-	4	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	не предусмотрена		зачет		экзамен	
13	Всего	30	150	8	42	14	44	14	58

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.	Раздел 1 Физиология растений как наука. Физиология и биохимия растительной клетки	3	-	2	-	-	-	x	x	14	2	x	ОПК-4
1.1.	Тема 1 Физиология растений как наука. Структурная организация растительной клетки	3	-	-	-	-	-	x	x	6	-	x	ОПК-4
1.2.	Тема 2 Физиологические и химические свойства клеток	3	-	2	-	-	-	x	x	4	2	x	ОПК-4
1.3	Тема 3 Клетка как целостная открытая система	3	-	-	-	-	-	-	x	4	-	-	ОПК-4
2.	Раздел 2 Водный обмен у растений	3	2	2	-	-	-	x	x	12	2	x	ОПК-4
2.1.	Тема 4	3	2	2	-	-	-	x	x	6	2	x	ОПК-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 домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Поглощение, транспорт и выделение воды растением												
2.2.	Тема 5 Значение воды для формирования урожая сельскохозяйственных культур	3	-	-	-	-	-	x	x	6	-	x	ОПК-4
3.	Раздел 3 Фотосинтез	3	2	-	-	-	-	x	x	12	-	x	ОПК-4
3.1.	Тема 6 Современная теория фотосинтеза	3	2	-	-	-	-	x	x	6	-	x	ОПК-4
3.2.	Тема 7 Фотосинтез как основа продуктивности сельскохозяйственных растений	3	-	-	-	-	-	x	x	6	-	x	ОПК-4
	Контактная работа	3	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	x
	Самостоятельная работа	3	-	-	-	-	-	-	-	38	4	-	x
	Объем дисциплины в семестре	3	4	4	-	-	-	-	-	38	4	-	x
4.	Раздел 4 Дыхание	4	2	4	2	-	-	x	x	18	8	x	ОПК-4
4.1.	Тема 8	4	2	4	2		-	x	x	10	6	x	ОПК-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 домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Современная теория дыхания												
4.2.	Тема 9 Роль дыхания в продукционном процессе растений	4	-	-	-	-	-	x	x	8	-	x	ОПК-4
8.	Раздел 5 Минеральное питание, обмен и транспорт веществ в растениях	4	2	2	-	-	-	x	x	18	2	x	ОПК-4
8.1.	Тема 10 Элементы питания и их поступление в растение	4	2	-	-	-	-	x	x	6	-	x	ОПК-4
8.2.	Тема 11 Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях	4	-	2	-	-	-	x	x	6	2	x	ОПК-4
	Тема 12 Обмен и транспорт органических веществ в растениях	4	-	-	-	-	-	x	x	6	-	x	ОПК-4
	Контактная работа	4	4	6	2	-	-	x	x	-	-	2	x
	Самостоятельная работа	4	-	-	-	-	-	-	-				x
	Объем дисциплины в	4	4	6	2	-	-	-	-	36	8	2	x

№ 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
	семестре												
9.	Раздел 6 Рост и развитие растений	5	2	2	-	-	-	x	x	12	2	x	ОПК-4
9.1.	Тема 13 Физиологические основы роста и развития растений	5	2	2	-	-	-	x	x	6	2	x	ОПК-4
9.2.	Тема 14 Особенности роста растений в фитоценозе	5	-	-	-	-	-	x	x	6	-	x	ОПК-4
10.	Раздел 7 Приспособление и устойчивость	5	2	-	-	-	-	x	x	14	-	x	ОПК-4
10.1.	Тема 15 Физиологические основы устойчивости растений	5	2	-	-	-	-	x	x	6	-	x	ОПК-4
10.2.	Тема 16 Устойчивость растений к абиотическим и биотическим факторам внешней среды	5	-	-	-	-	-	x	x	8	-	x	ОПК-4
11.	Раздел 8 Физиология и биохимия	5	-	2	-	-	-	x	x	14	4	x	ОПК-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 домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	формирования качества урожая												
11.1.	Тема 17 Физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая зерновых, зернобобовых и масличных культур.	5	-	2	-	-	-	x	x	4	2	x	ОПК-4
11.2.	Тема 18 Физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая корнеплодов, картофеля, овощных культур и кормовых трав	5	-	-	2	-	-	x	x	4	2	x	ОПК-4
	Тема 19 Физиологические основы формирования семян	5		-	-	-	-	x	x	6	-	x	ОПК-4
12.	Контактная работа	5	4	4	2	-	-	-	x	-	-	4	x
12.	Самостоятельная работа	5	-	-	-	-	-	-	12	40	8	-	x
14.	Объем дисциплины в семестре	5	4	4	2	-	-	-	12	40	8	4	x
15.	Всего по дисциплине	x	12	14	4	-	-	-	12	114	18	6	x

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Поглощение, транспорт и выделение воды растением	2
Л-2	Современная теория фотосинтеза	2
Л-3	Современная теория дыхания	2
Л-4	Элементы питания и их поступление в растение	2
Л-5	Физиологические основы роста и развития растений	2
Л-6	Физиологические основы устойчивости растений	2
Итого по дисциплине		12

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Плазмолиз и деплазмолиз растительной клетки. Влияние анионов и катионов солей на форму и время плазмолиза.	2
ЛР-2	Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации весовым методом	2
ЛР-3	Определение интенсивности дыхания по количеству выделенного CO ₂	2
ЛР-4	Определение активности каталазы по Баху и Опарину	2
ЛР-5	Микрохимический анализ золы растений	2
ЛР-6	Определение жизнеспособности семян методом окрашивания	2
ЛР-7	Обнаружение запасных веществ	2
Итого по дисциплине		14

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Показатели, характеризующие дыхательный процесс	2
ПЗ-2	Основные свойства запасных веществ	2
Итого по дисциплине		4

5.2.4 – Темы семинарских занятий – не предусмотрены учебным планом

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) – не предусмотрены учебным планом

5.2.6 Темы рефератов – не предусмотрены рабочей программой

5.2.7 Темы эссе – не предусмотрены рабочей программой.

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание выполняется в виде контрольной работы. Работа выполняется по вариантам. Для выполнения контрольной работы студент должен изучить все разделы дисциплины.

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы (указать в соответствии с таблицей 5.1)	Наименование вопроса	Объем, акаде- мические часы
1.	Тема 1 Физиология растений как наука. Структурная организация растительной клетки	Предмет и задачи, этапы развития физиологии растений. Место физиологии растений в системе биологических дисциплин. Основные направления физиологии растений, методы и уровни исследований. Гомеостаз, его значение для функционирования биологической системы.	6
2.	Тема 2. Физиологические и химические свойства клетки	Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов. Ферменты, их биологическая роль, кинетика ферментативных реакций. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран. Строение и физиологическая роль основных компонентов растительной клетки. Поглощение и выделение веществ клеткой. Биоэлектрические явления в клетке и их функциональная роль.	4
3.	Тема 3. Клетка как целостная открытая система	Превращение веществ и энергии в клетке. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Реакция клетки на внешние воздействия. Методы диагностики состояния растительных тканей и растений. Возбуждение, повреждение,	4

		закалка, репарация как альтернативное состояние при действия раздражителя	
4.	Тема 4. Поглощение, транспорт и выделение воды растением	1. Вода: структура и свойства, значение в жизни растений. Значение транспорта воды и путь водного тока в растении. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий. Методы измерения интенсивности транспирации. Способы снижения уровня транспирации. Биохимические механизмы предотвращения обезвоживания	6
5	Тема 5. Значение воды для формирования урожая сельскохозяйственных культур	Лист как орган транспирации. Биологическое значение транспирации. Физиология устьичных движений. Зависимость транспирации от внутренних и внешних условий, ее суточный ход, регулирование транспирации. Водный баланс растения и посева. Физиологические основы орошения. Способы повышения продуктивности транспирации. Использование физиологических показателей для оптимизации водного режима	6
6	Тема 6. Современная теория фотосинтеза	Фотодыхание и продуктивный процесс.	6
7	Тема 7. Фотосинтез как основа продуктивности сельскохозяйственных растений	Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении. КПД фитоценозов. Пути повышения продуктивности фотосинтеза в посевах. Влияние густоты стояния и структуры растений, особенности расположения листьев в пространстве, способов посева и посадки, направления рядков, удобрений, орошения.	6
8	Тема 8. Современная теория дыхания	Связь дыхания и фотосинтеза. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов.	10

9	Тема 9. Роль дыхания в продукционном процессе растений	Дыхательный коэффициент Роль дыхания в биосинтетических процессах.	8
10	Тема 10. Элементы питания и их поступление в растение	Перераспределение и реутилизация веществ в растении. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания.	6
11	Тема 11. Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях	Аллелопатическое взаимодействие культурных растений и сорняков. Возможности ослабления негативных аллелопатических эффектов за счет условий питания, водообеспечения и создания специфических фитоценозов Минеральные вещества в агроценозах и их круговорот в экосистеме. Влияние ризосферной микрофлоры на поглощение минеральных веществ растением. Особенности питания растений в беспочвенной культуре, использование ее в практике защищенного грунта.	6
12	Тема 12. Обмен и транспорт органических веществ в растениях	Основные пути синтеза и распада важнейших органических соединений. Основные пути превращения химических веществ в растительном организме. Транспорт веществ в растении, способы его регулирования с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Вещества вторичного происхождения, их роль в растительном организме. Структурные элементы флоэмы и их функции. Состав флоэмного сока и интенсивность его перемещения в растении Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности культур и качества продукции	6

13	Тема 13. Физиологические основы роста и развития растений	.Основные закономерности роста, их использование в растениеводстве. Циклическое старение и омоложение растений и их органов в онтогенезе. Фитогормоны и стрессовое состояние растений	6
14	Тема 14. Особенности роста растений в фитоценозе	Регенерация растений. Влияние условий хранения на жизнеспособность семян. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла с внешними условиями	6
15	Тема 15. Физиологические основы устойчивости растений	Адаптивный потенциал растений и границы приспособления и устойчивости. Физиолого-биохимические изменения у теплолюбивых растений при понижении положительных температур Покой глубокий и вынужденный. Физиологические особенности растений находящихся в покое. Аллелопатические взаимодействия в ценозе, физиологические основы иммунитета, устойчивость к радиации. Покой глубокий и вынужденный. Физиологические особенности растений находящихся в покое.	6
16	Тема 16. Устойчивость растений к абиотическим и биотическим факторам внешней среды	Методы определения жизнеспособности сельскохозяйственных культур в зимний и ранневесенний периоды. Транспорт и метаболизм пестицидов Аллелопатические взаимодействия в ценозе, физиологические основы иммунитета. Проблема комплексной устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных растений к	8

		биотическим и абиотическим факторам.	
17	Тема 17. Физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая зерновых, зернобобовых и масличных культур.	Роль генетических и внешних факторов в направлении и интенсивности синтеза запасных веществ в продуктивных органах растений.	4
18	Тема 18. Физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая корнеплодов, картофеля, овощных культур и кормовых трав	Роль генетических и внешних факторов в направлении и интенсивности синтеза запасных веществ в продуктивных органах растений.	4
19.	Тема 19 . Физиологические основы формирования семян	Физиолого-биохимические процессы при формировании семян. Физиологические основы получения высококачественного семенного материала. Физиологические основы хранения высококачественного семенного материала. Физиолого-биохимические подходы в разработке приемов получения экологически безопасной продукции. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов в процессе формирования семян	6
Итого по дисциплине			114

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Кузнецов Вл.В. Физиология растений: учебник/Вл.В.Кузнецов, Г.А.Дмитриева. - М., Абрис, 2011. – 783 с.

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник/Е.И.Кошкин. – М.: Дрофа, 2010. – 638 с.
2. Щукин, В.Б. Практикум по физиологии растений/ В.Б.Щукин, А.А.Громов. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2008. – 176 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;
- методические указания по выполнению практических занятий.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий;
- 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
2. ЭБС Издательства «Лань», www.e.lanbook.com
3. ЭБС Юрайт, 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 специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Плазмолиз и де-плазмолиз растительной клетки. Влияние анионов и катионов солей на форму и время плазмолиза.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Растительные образцы, набор химических реактивов и лабораторного оборудования.	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 использо-
ЛР-2	Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации весовым методом.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Растительные образцы и набор лабораторного оборудования.	
ЛР-3	Определение интенсивности ды-	Учебная аудитория для проведения за-	Растительные об-	

	хания по количеству выделенного CO ₂	заний семинарского типа	ческих реактивов и лабораторного оборудования.	вания программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.
ЛР-4	Определение активности каталазы по Баху и Опари-ну	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Растительные образцы, набор химических реактивов и лабораторного оборудования.	
ЛР-5	Микрохимический анализ золы растений.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Растительные образцы, набор химических реактивов и лабораторного оборудования.	
ЛР-6	Определение жизнеспособности семян методом окрашивания	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Растительные образцы, набор химических реактивов и лабораторного оборудования.	
ЛР-7	Обнаружение опасных веществ.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Растительные образцы, набор химических реактивов и лабораторного оборудования.	

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(и): _____

В.Б. Щукин