

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Сельскохозяйственная микробиология

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль подготовки Микробиология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» является формирование у будущего биолога знаний и умений по сельскохозяйственной микробиологии, микробиологическим производствам продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплина
ОПК-2	Науки о земле
ОПК-2	Общая биология с основами экологии
ПК-1	Общая биология с основами экологии
ПК-1	Микробиология

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплина
ОПК-2	Ветеринарная вирусология
ПК-1	Производственная (преддипломная) практика

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 экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения;	1 этап: знать основы микробиологического производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения; 2 этап: о роли микроорганизмов в плодородии почвы, микробиологических	1 этап: уметь работать с культурами, используемыми при получении биопрепаратов; 2 этап: проводить микробиологический анализ различных типов почв,	1 этап: владеть навыками определения жизнеспособных клеток клубеньковых бактерий в сухом нитрагине, числа клеток азотобактера в азотобактерине и титра биологических препаратов; 2 этап: современными методами оценки

	процессах подготовки органических удобрений и детоксикация ксенобиотиков.	определение биологической активности почвы, анализировать результаты исследований.	активности процессов нитрификации, денитрификации, дыхания почвы, преобразования органических безазотистых соединений.
ПК-1: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	1 этап: знать почвенные микроорганизмы и о их роли в плодородии почвы; 2 этап: микробиологические процессы трансформации органического вещества почвы.	1 этап: уметь правильно применять методы определения состава почвенных микроорганизмов и их активности; 2 этап: количественно учитывать микроорганизмы, обеспечивающие трансформацию и биоконверсию органики в почве на разных средах.	1 этап: владеть навыками взятия материала для микробиологических исследований, освоить приемы постановки накопительных культур для выделения различных групп микроорганизмов; 2 этап: иметь навык получения культур микроорганизмов, сбрасывающих клетчатку, окисляющих жир; проведения качественных реакции на продукты процессов аммонификации, денитрификации.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» составляет 3 зачетные единицы (108 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 № 6	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	20	-	20	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	40	-	40	-
3	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
4	Семинары (С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КР)	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		22	-	22
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		22	-	22
11	Промежуточная аттестация	4	-	4	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	экзамен	
13	Всего	64	44	64	44

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 <i>(Введение в сельскохозяйственную микробиологию)</i>	6	4	8	-	-	-	x	-	6	2	x	ОПК-2
1.1.	Тема 1 <i>(Структура микробных сообществ почв разных типов)</i>	6	-	2	-	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-2
1.2.	Тема 2 <i>(Процесс образования почвы и деятельность микроорганизмов)</i>	6	2	2	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-2
1.3.	Тема 3 <i>(Экологические особенности развития микробных сообществ почвы)</i>	6	2	4	-	-	-	x	-	2	-	x	ОПК-2
1.4.	Тема 4 <i>(Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы)</i>	6	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-2
2.	Раздел 2 <i>(Системы использования почвы и микробиологические основы повышения ее плодородия)</i>	6	2	6	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-2; ПК-1
2.1.	Тема 5 <i>(Севообороты и плодородие)</i>	6	2	2	-	-	-	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 домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<i>почвы)</i>												
2.2.	Тема 6 (Биологический азот в земледелии)	6	-	2	-	-	-	х	-	2	-	х	ОПК-2; ПК-1
2.3.	Тема 7 (Накопление гумуса и создание структуры почвы)	6	-	-	-	-	-	х	-	2	-	х	ОПК-2
2.4.	Тема 8 (Микробные земледобри-тельные препараты и их эффективность)	6	-	2	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК-2
3.	Раздел 3 (Регулирование микробиоло-гических превращений в поч-ве основных элементов пи-тания растений)	6	2	6	-	-	-	х	-	2	4	х	ОПК-2
3.1.	Тема 9 (Трансформация азота в поч-ве)	6	-	-	-	-	-	х	-	2	-	х	ОПК-2
3.2.	Тема 10 (Трансформация в почве со-единений фосфора и калия)	6	2	-	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК-2
3.3.	Тема 11 (Баланс основных элементов питания растений в пахотных почвах)	6	-	6	-	-	-	х	-	-	4	х	ОПК-2
4.	Раздел 4 (Взаимоотношения микроор-ганизмов и растений)	6	6	6	-	-	-	х	-	6	4	х	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 домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4.1.	Тема12 (Микроорганизмы ризосферы и их влияние на растение)	6	1	2	-	-	-	x	-	2	-	x	ОПК-2
4.2.	Тема13 (Эпифитные микроорганизмы растений и хранение урожая)	6	1	2	-	-	-	x	-	2	-	x	ОПК-2
4.3.	Тема14 (Развитие на растениях токсигенных грибов)	6	-	2	-	-	-	x	-	-	4	x	ОПК-2
4.4.	Тема15 (Использование в сельском хозяйстве микробов-антагонистов и микробных метаболитов для защиты растений)	6	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-2
4.5.	Тема16 (Использование микробных препаратов для борьбы с вредными насекомыми)	6	2	-	-	-	-	x	-	2	-	x	ОПК-2
5.	Раздел 5 (Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных)	6	6	4	-	-	-	x	-	-	6	x	ОПК-2
5.1.	Тема17 (Синтез кормового белка и аминокислот)	6	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-2
5.2.	Тема18 (Синтез микроорганизмами витаминов и ферментов)	6	-	2	-	-	-	x	-	-	4	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 домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5.3.	Тема 19 (Использование антибиотиков в кормлении животных)	6	-	2	-	-	-	х	-	-	2	х	ОПК-2
6.	Раздел 6 (Биоконверсия)	6	-	10	-	-	-	х	-	8	6	х	ОПК-2
6.1.	Тема 20 (Превращение микроорганизмами растительного сырья)	6	2	-	-	-	-	х	-	2	-	х	ОПК-2
6.2.	Тема 21 (Микробиологическая трансформация отходов АПК)	6	-	4	-	-	-	х	-	2	2	х	ОПК-2
6.3.	Тема 22 (Микробиология твердых отходов)	6	2	2	-	-	-	х	-	2	2	х	ОПК-2
6.4.	Тема 23 (Анаэробная и аэробная очистка сточных вод)	6	-	4	-	-	-	х	-	2	2	х	ОПК-2
7.	Контактная работа	6	20	40	-	-	-	х	-	-	-	4	х
8.	Самостоятельная работа	6	-	-	-	-	-	х	-	22	22	-	х
9.	Объем дисциплины в семестре	6	20	40	-	-	-	х	-	22	22	4	х
10.	Всего по дисциплине	х	20	40	-	-	-	х	-	22	22	4	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение в сельскохозяйственную микробиологию. Почвообразовательный процесс и формирование микробных ценозов почвы.	2
Л-2	Экологические особенности развития микробных сообществ почвы. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы.	2
Л-3	Системы использования почвы и микробиологические основы ее плодородия. Регулирование микробиологических превращений в почве основных элементов питания растений. Трансформация азота в почве.	2
Л-4	Регулирование микробиологических превращений в почве основных элементов питания растений. Трансформация в почве соединений фосфора и калия. Баланс основных элементов питания растений в пахотных почвах.	2
Л-5	Взаимоотношения микроорганизмов и растений. Микроорганизмы ризосферы и их влияние на растение. Симбиоз микроорганизмов с растениями. Эпифитные микроорганизмы растений и хранение урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов.	2
Л-6	Микробные земледобрильные препараты и их эффективность. Использование в сельском хозяйстве микробов-антагонистов и микробных метаболитов.	2
Л-7	Препараты микробного происхождения, используемые в сельском хозяйстве.	2
Л-8	Использование продуктов микробного синтеза для кормления – животных. Синтез кормового белка и аминокислот. Синтез микроорганизмами витаминов и ферментов.	2
Л-9	Превращение микроорганизмами растительного сырья. Биоконверсия. Микробиологическая трансформация отходов АПК.	2
Л-10	Микробиология твердых отходов. Анаэробная и аэробная очистка сточных вод. Микроорганизмы – биологические индикаторы.	2
Итого по дисциплине		20

5.2.2 Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Введение в сельскохозяйственную микробиологию. Приборы и оборудование для микробиологических исследований почвы.	2
ЛР-2	Методы выделения и культивирования почвенных микроорганизмов. Количественный анализ почвенных микроорганизмов.	2
ЛР-3	Оценка бактериального разнообразия почв и идентификация	2

	ция почвенных бактерий.	
ЛР-4	Методы определения структуры комплексов почвенных актиномицетов и грибов.	2
ЛР-5	Роль микроорганизмов в биологическом круговороте веществ. Преобразование органических безазотистых соединений.	2
ЛР-6	Симбиотическая и несимбиотическая азотфиксация в почве	2
ЛР-7	Нитрификационная способность почвы.	2
ЛР-8	Активность денитрификации. Фосфатмобилизующие микроорганизмы в почве.	2
ЛР-9	Микробиологическое превращение соединений серы.	2
ЛР-10	Дыхание почвы. Продуцирование почвой диоксида углерода (дыхание почвы) как показатель ее биологической активности.	2
ЛР-11	Методы изучения ассоциаций микроорганизмов. Выявление ризосферных микроорганизмов.	2
ЛР-12	Методы исследования метаболитов почвенных микроорганизмов. Методы изучения ассоциаций микроорганизмов. Выявление эпифитных микроорганизмов.	2
ЛР-13	Микробиология кормов. Микробиологический анализ силоса	2
ЛР-14	Изучение культур, используемых при получении биопрепаратов	2
ЛР-15	Использование антибиотиков в кормлении животных	2
ЛР-16-17	Микробиологическая трансформация отходов в АПК	4
ЛР-18	Микробиология твердых отходов.	2
ЛР-19	Анаэробная и аэробная очистка сточных вод	2
ЛР-20	Итоговое занятие за 4 модуль.	2
Итого по дисциплине		40

5.2.3 Темы практических занятий не предусмотрены РУП.

5.2.4 Темы семинарских занятий не предусмотрены РУП.

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) не предусмотрены РУП

5.2.6 Темы рефератов не предусмотрены РУП.

5.2.7 Темы эссе не предусмотрены РУП.

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий не предусмотрены РУП.

5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Экологические особенности развития микробных сообществ	Особенности сукцессии микробных сообществ	2
2.	Биологический азот в земледелии	Роль бактерий в круговороте азота	2
3.	Накопление гумуса и создание структуры почвы	Микробный синтез гумусовых соединений	2

4.	Трансформация азота в почве	Регулирование микробиологических превращений азота в почве	2
5.	Микроорганизмы ризосферы и их влияние на растение	Микробные сообщества ризосферы растений	2
6.	Эпифитные микроорганизмы и хранение урожая	Роль эпифитных микроорганизмов в хранении зерна	2
7.	Использование микробных препаратов для борьбы с вредными насекомыми	Микробные препараты в борьбе с вредителями сельскохозяйственных растений	2
8.	Превращение микроорганизмами растительного сырья	Анаэробное разложение целлюлозы	2
9.	Микробиологическая трансформация отходов АПК	Трансформация отходов коневодства	2
10.	Микробиология твердых отходов	Микробиологическая переработка органических отходов	2
11.	Анаэробная и аэробная очистка сточных вод	Методы биологической очистки сточных вод	2
Итого по дисциплине			22

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Белясова Н.А. Микробиология [Электронный ресурс]: учебник/ Белясова Н.А. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 443 с. – <http://www.iprbookshop.ru/20229>. – ЭБС «IPRbooks».

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Ковалев Н.А. Мир микроорганизмов в биосфере [Электронный ресурс]/ Ковалев Н.А., Красочко П.А., Литвинов В.Ф. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Белорусская наука, 2014. - 532 с. - <http://www.iprbookshop.ru/29476>. - ЭБС «IPRbooks».

2. Красникова Л.В. Микробиология продуктов животного происхождения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Красникова Л.В. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Троицкий мост, 2016. — 296 с.— <http://www.iprbookshop.ru/42736>. – ЭБС «IPRbooks».

3. Емцев В.Т. Микробиология: учебник для бакалавров / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 445 с.

4. Шевелуха В.С. Сельскохозяйственная биотехнология. – М.: Высш. шк., 2008. – 710 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 подготовке к занятиям;

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе.

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

1. Open Office.
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).

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

1. biomicro.ru – проблемы современной микробиологии;
2. microbiologu.ru – поисковая система по микробиологии;
3. micro-biology.ru – ресурс о микробиологии для студентов;
4. eLIBRARY.RU – научная электронная библиотека.

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
1	2	3	4	5
ЛР-1	Введение в сельскохозяйственную микробиологию. Приборы и оборудование для микробиологических исследований почвы.	Учебная аудитория	Мультимедиа, проектор, экран, компьютер, учебная доска.	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.
ЛР-2	Методы выделения и культивирования почвенных микроорганизмов. Количественный анализ почвенных микроорганизмов.	Учебная аудитория	Чашки Петри, бактериологические петли, пробирки, спиртовки, предметные стекла, микроскоп.	
ЛР-3	Оценка бактериального разнообразия почв и идентификация почвенных бактерий.	Учебная аудитория	Чашки Петри с питательной средой, пробирки, питательные среды, бактериологические петли, спиртовки, термостат.	
ЛР-4	Методы опре-	Учебная	Чашки Петри с питательной сре-	

	деления структуры комплексов почвенных актиномицетов и грибов.	аудитория	дой, чашки Петри с культурами микроорганизмов, пробирки, бактериологические петли, спиртовки, предметные стекла, микроскоп, иммерсионное масло.
ЛР-5	Роль микроорганизмов в биологическом круговороте веществ. Преобразование органических безазотистых соединений.	Учебная аудитория	Чашки с культурами микроорганизмов, предметные стекла, бактериологические петли, микропрепараты, микроскоп, иммерсионное масло, наборы для идентификации микроорганизмов, наборы для окраски по Граму.
ЛР-6	Симбиотическая и несимбиотическая азотфиксация в почве	Учебная аудитория	Термостат, спиртовка, бактериологические петли, чашки Петри, пробирки, питательные среды, культуры актиномицетов и грибов, микроскоп.
ЛР-7	Нитрификационная способность почвы	Учебная аудитория	Мультимедиа, проектор, экран, компьютер, учебная доска, культуры микроорганизмов.
ЛР-8	Активность денитрификации. Фосфатмобилизующие микроорганизмы в почве.	Учебная аудитория	Мультимедиа, проектор, экран, компьютер, учебная доска, культуры микроорганизмов.
ЛР-9	Микробиологическое превращение соединений серы.	Учебная аудитория	Мультимедиа, проектор, экран, компьютер, учебная доска, культуры микроорганизмов.
ЛР-10	Дыхание почвы. Производство почвой диоксида углерода (дыхание почвы) как показатель ее биологической активности.	Учебная аудитория	Мультимедиа, проектор, экран, компьютер, учебная доска, микропрепараты, микроскоп, иммерсионное масло.
ЛР-11	Методы изучения ассоциаций микроорганизмов. Выявление ризосферных микроорганизмов.	Учебная аудитория	Мультимедиа, проектор, экран, компьютер, учебная доска.
ЛР-12	Методы исследования мета-	Учебная аудитория	Мультимедиа, проектор, экран, компьютер, учебная доска, куль-

	болитов почвенных микроорганизмов. Методы изучения ассоциации микроорганизмов. Выявление эпифитных микроорганизмов.	рия	тура микроорганизмов.	
ЛР-13	Микробиология кормов. Микробиологический анализ силоса.	Учебная аудитория	Мультимедиа, проектор, экран, компьютер, учебная доска.	
ЛР-14	Изучение культур, используемых при получении биопрепаратов.	Учебная аудитория	Мультимедиа, проектор, экран, компьютер, учебная доска.	
ЛР-15	Использование антибиотиков в кормлении животных.	Учебная аудитория	Мультимедиа, проектор, экран, компьютер, учебная доска, культура микроорганизмов, реактивы для исследования почвенных микроорганизмов.	
ЛР-16-17	Микробиологическая трансформация отходов в АПК.	Учебная аудитория	Мультимедиа, проектор, экран, компьютер, учебная доска, культура эпифитных микроорганизмов.	
ЛР-18	Микробиология твердых отходов.	Учебная аудитория	Питательные среды для выделения бактерий, микропрепарат, иммерсионное масло, микроскоп, предметные стекла, чашки Петри, пробирки, бактериологические петли, спиртовки.	
ЛР-19	Анаэробная и аэробная очистка сточных вод	Учебная аудитория	Мультимедиа, проектор, экран, компьютер, учебная доска, микропрепараты, микроскоп, иммерсионное масло.	
ЛР-20	Итоговое занятие за 4 модуль.	Учебная аудитория	Питательные среды для выделения бактерий, микропрепарат, иммерсионное масло, микроскоп, предметные стекла, чашки Петри, пробирки, бактериологические петли, спиртовки.	

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором специализированной мебели: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов и набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: стационарный проектор EPSON TV FК, ноутбук, средства звуковоспроизведения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: переносной проектор NEC NP-215, ноутбук, средства звуковоспроизведения. Микроскопы бинокулярные XSP-103P, колориметр КФК, центрифуга К-24, стол инструментальный, прибор Кротова, мешалка магнитная ММ-5, термостат суховоздушный, ультратермостат ТС-80М, холодильник «Апшерон», шкаф медицинский, электроплита, аквадистиллятор ДЭ-25, бидистиллятор стеклянный типа БС, стерилизатор ГК-100-3 М, стерилизатор ГК-100-3, шкаф сухожаровой, центрифуга ОПН-3.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) 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.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

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 06.03.01 Биология.

Разработал(и): _____

Т.М. Пашкова