

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.10.02 Генетика микроорганизмов

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль подготовки Микробиология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Генетика микроорганизмов» являются: овладение будущим биологом теоретическими основами генетики микроорганизмов и практическими навыками осуществления генетических и молекулярно-биологических исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

3. Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-5	Микробиология
ОПК-7	Зоология
ПК-1	Микробиология

4. Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина/Практика
ОПК-5	Иммунология
ОПК-7, ПК-1	Генная инженерия

5. 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-5: способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	1 этап: знать о спонтанном и индуцированном мутагенезе, о молекулярной природе мутаций и возможности ДНК к репарации, о внехромосомных генетических системах и мигрирующих генетических элементах; 2 этап: знать общие принципы наследования при гибридизации у вирусов, бактерий и	1 этап: уметь работать с современной техникой, используемой в генетических исследованиях; 2 этап: проводить гибридологический анализ хромосомных признаков у про- и эукариотических микроорганизмов.	1 этап: владеть методами исследования мутационной и модификационной изменчивости, выделения и идентификации мутантов; 2 этап: владеть современными методами получения гибридов и отбора рекомбинантов, ана-

	грибов.		лиза мейотического и митотического расщепления.
ОПК-7: способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	1 этап: знать строение и жизненные циклы классических объектов генетики микроорганизмов, принципы генетической номенклатуры; 2 этап: основные механизмы переноса генетической информации.	1 этап: уметь читать и анализировать генетические карты микроорганизмов; использовать информацию генетических карт для постановки экспериментов; 2 этап: строить генетические карты микроорганизмов.	1 этап: владеть методами отбора материал для генетических исследований; владеть способами изучения генома микроорганизмов; 2 этап: методами осуществления конъюгации у <i>E. coli</i>, приготовления компетентных клеток <i>E. coli</i> и их трансформация плазмидными ДНК; методами проведения специфической трансдукции.
ПК-1: способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	1 этап: знать основные принципы и этапы подготовки образцов и выделения нуклеиновых кислот. 2 этап: особенности механизма амплификации и детекции ДНК и РНК.	1 этап: уметь производить манипуляции с нуклеиновыми кислотами (амплификация, введение мутаций, сращивание фрагментов ДНК) 2 этап: уметь анализировать результаты детекции и других манипуляций с нуклеиновыми кислотами.	1 этап: владеть методами подготовки образцов, выделения и очистки нуклеиновых кислот; 2 этап: методами проведения разных видов ПЦР и детекции.

6. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Генетика микроорганизмов» составляет 2 зачетных единицы (72 академических часа), 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 № 5	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	16	-	16	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	30	-	30	-
3	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	2	10	2	10
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	-	10	-	10
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	-	-	-
11	Промежуточная аттестация	4	-	4	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачёт	
13	Всего	52	20	52	20

7. 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 (Введение в генетику микроорганизмов)	5	2	2	-	-	1	-	-	-	-	х	ОПК-7
1.1.	Тема 1. (Введение в генетику микроорганизмов)	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	х	ОПК-7
1.2.	Тема 2. (Организация генетического аппарата и жизненные циклы микроорганизмов)	5	-	2	-	-	1	-	-	-	-	х	ОПК-7
2.	Раздел 2. (Изменчивость микроорганизмов)	5	4	8	-	-	7	-	-	4	-	х	ОПК-5 ОПК-7 ПК-1
2.1.	Тема 3. (Метод выявления мутационной изменчивости во флукуационном тесте Лурия-Дельбрюка. Метод выявления модификационной изменчивости.).	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	х	ОПК-5; ПК-1
2.2.	Тема 4 (Метод изучения летального и мутагенного действия УФ лучей на клетки бактерий. Метод выделения и идентификации ауксотрофных мутантов).	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	х	ОПК-5; ПК-1

[illegible]

№ 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
	переноса генетической информации микроорганизмов. Методика проведения специфической трансдукции).												ПК-1
3.5.	Тема 13. (Итоговое занятие за 2 модуль).	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	x	ОПК-7
3.6.	Тема 14. (Трансформация. Генетическое картирование при трансформации).	5	2	-	-	-	1	-	-	2	-	x	ОПК-5 ПК-1
3.7.	Тема 15. (Анализ мейотического расщепления. Методы получения гибридов и отбора рекомбинантов у грибов. Генетический анализ при изучении случайной выборки спор. Тетрадный анализ при неупорядоченных и упорядоченных тетрадах. Конверсия гена).	5	-	2	-	-	1	-	-	-	-	x	ОПК-5
3.8.	Тема 16. (Трансдукция. Виды и механизмы трансдукции).	5	2	-	-	-	1	-	-	2	-	x	ОПК-7
3.9.	Тема 17. (Анализ митотического расщепления. Парасексуальный цикл и его этапы. Гетерокариозис у грибов. Митотическое расщепление гетерозиготных диплоидов и его механизмы. Митотические карты).	5	-	2	-	-	1	-	-	-	-	x	ОПК-5
3.10.	Тема 18. (Конъюгация. Методы картирования хромосомы при конъюгации).	5	2	-	-	-	1	-	-	-	-	x	ОПК-7
3.11.	Тема 19. (Итоговое занятие за 3 модуль)	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	x	ОПК-7
4.	Раздел 4. (Внехромосомные генетические системы.)	5	2	6	-	-	2	-	-	6	-	x	ОПК-5 ОПК-7 ПК-1

№ 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.	Тема 20. (Плазмиды. Классификация. Репликация. Биологическое значение плазмид и их роль в эволюции бактерий).	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	х	ОПК-5; ОПК-7
4.1.	Тема 21. (Плазмиды. Использование плазмид при генетическом анализе у бактерий. Методы генетического анализа плазмидной ДНК).	5	-	2	-	-	1	-	-	-	-	х	ОПК-5 ПК-1
4.2.	Тема 22. (Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов. Инсерционные последовательности (Is) и транспозоны (Tn) бактерий. Классификация и структура. Механизмы транспозиции.	5	-	2	-	-	1	-	-	6	-	х	ОПК-5; ОПК-7
4.3.	Тема 23. (Итоговое занятие за 4 модуль).	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	ОПК-7
6.	Контактная работа	5	16	30	-	-	2	-	-	-	-	4	х
7.	Самостоятельная работа	5	-	-	-	-	10	-	-	10	-	-	х
8.	Объем дисциплины в семестре	5	16	30	-	-	12	-	-	10	-	4	х
9.	Всего по дисциплине	х	16	30	-	-	12	-	-	10	-	4	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение в генетику микроорганизмов	2
Л-2	Эволюция взглядов на изменчивость микроорганизмов. Современные представления о мутационной и модификационной изменчивости микроорганизмов	2
Л-3	Классификация мутаций микроорганизмов	2
Л-4	Популяционная изменчивость бактерий	2
Л-5	Трансформация. Генетическое картирование при трансформации.	2
Л-6	Трансдукция. Виды и механизмы трансдукции.	2
Л-7	Конъюгация. Методы картирования хромосомы при конъюгации.	2
Л-8	Плазмиды. Классификация. Репликация. Биологическое значение плазмид и их роль в эволюции бактерий.	2
Итого по дисциплине		16

5.2.2 Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ЛР-1	Организация генетического аппарата и жизненные циклы микроорганизмов.	2
ЛР-2	Метод выявления мутационной изменчивости во флуктуационном тесте Лурия-Дельбрюка. Метод выявления модификационной изменчивости.	2
ЛР-3	Метод изучения летального и мутагенного действия УФ лучей на клетки бактерий. Метод выделения и идентификации ауксотрофных мутантов.	2
ЛР-4	Метод проведения индуцированного химического мутагенеза (тест Эймса). Метод выделения антибиотикоустойчивых мутантов.	2
ЛР-5	Итоговое занятие за 1 модуль	2
ЛР-6	Ознакомление с методами переноса генетической информации микроорганизмов. Методика осуществления конъюгации у <i>E. coli</i> . Картирование генома по градиенту передачи маркеров.	2
ЛР-7	Ознакомление с методами переноса генетической информации микроорганизмов. Методика приготовления компетентных клеток <i>E. coli</i> и их трансформация плазмидными ДНК.	2
ЛР-8	Ознакомление с методами переноса генетической информации микроорганизмов. Методика проведения специфической трансдукции.	2
ЛР-9	Итоговое занятие за 2 модуль	2
ЛР-10	Анализ мейотического расщепления. Методы получения гибридов и отбора рекомбинантов у грибов. Генетический анализ при изучении случайной выборки спор. Тетрадный анализ при неупорядоченных и упорядоченных тетрадах. Конверсия гена.	2

ЛР-11	Анализ митотического расщепления. Парасексуальный цикл и его этапы. Гетерокариозис у грибов. Митотическое расщепление гетерозиготных диплоидов и его механизмы. Митотические карты.	2
ЛР-12	Итоговое занятие за 3 модуль.	2
ЛР-13	Плазмиды. Использование плазмид при генетическом анализе у бактерий. Методы генетического анализа плазмидной ДНК.	2
ЛР-14	Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов. Инсерционные последовательности (Is) и транспозоны (Tn) бактерий. Классификация и структура. Механизмы транспозиции.	2
ЛР-15	Итоговое занятие за 4 модуль	2
Итого по дисциплине		30

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).

1. История развития генетики микроорганизмов.
2. Эволюция взглядов на изменчивость микроорганизмов.
3. Разнообразие мутаций грибов, водорослей и бактерий, бактериофагов.
4. Мутационный анализ.
5. Популяционная изменчивость бактерий.
6. Анализ мейотического расщепления.
7. Анализ митотического расщепления.
8. Трансформация. Генетическое картирование.
9. Трансдукция у разных видов бактерий.
10. Конъюгация у бактерий. Методы картирования хромосомы при конъюгации.
11. Перенос генетического материала и генетическое картирование у актиномицетов.
12. Получение, слияние и реверсия протопластов, перспективы их использования.
13. Рекомбинация и генетический анализ у бактериофагов
14. Генетические карты хлоропластов и метод их построения.
15. Генетические карты и методы картирования митохондриального генома (на примере дрожжей-сахаромицетов).
16. Бактериальные плазмиды, их классификация, значение и роль в эволюции бактерий.
17. Плазмиды мицелиальных грибов и дрожжей-сахаромицетов: двухмикронная и трехмикронная ДНК.
18. Мигрирующие элементы бактерий и дрожжей.
19. Селекция микроорганизмов, основные направления и методы.
20. Рекомбинация у бактерий и актиномицетов. Методы генетического анализа.

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 РПД.

5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Трансформация. Генетическое картирование.	Перенос генетического материала и генетическое картирование у актиномицетов	2
2.	Трансдукция. Виды и механизмы трансдукции.	Рекомбинация и генетический анализ у бактериофагов	2
3.	Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов. Инсерционные последовательности и транспозоны бактерий. Классификация и структура.	Мигрирующие элементы дрожжей. <i>TuI</i> элемент, его структура и способ внедрения в ДНК-мишень. Генетические эффекты, вызываемые внедрением в геном <i>TuI</i> : регуляторная роль и индукция мутаций, геномные перестройки. Система определения типа спаривания у дрожжей.	2
4.		Интегроны и конъюгативные транспозоны. Роль в эволюции бактерий.	2
		Бактериофаг <i>Mu</i> . Строение вириона и генома, упаковка фага. Механизм интеграции в бактериальный геном. Последствия интеграции <i>Mu</i> в геном бактерий: мутагенез, геномные перестройки, транспозиция с помощью <i>Mu</i> хромосомных генов и плазмид. Возможности использования <i>Mu</i> в генетических экспериментах.	2
Итого по дисциплине			10

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Давыдова О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Давыдова О.К.– Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 178 с. – <http://www.iprbookshop.ru/52318>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Пиневиц А.В. Микробиология. Биология прокариотов: Учебник. В 3 т.- СПб.: Изд-во С.-Петерб. Ун-та, 2007. - 352 с.

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Алешина Е.С. Основные механизмы регуляции метаболизма микроорганизмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алешина Е.С., Сизенцов А.Н. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 144 с. – <http://www.iprbookshop.ru/33644>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Карташова О.Л., Сычева М.В. Молекулярные методы лабораторной диагностики: учебно-методическое пособие. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2009. – 57с.

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

1. 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 для студентов по самостоятельной работе;
 - методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта).

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. <https://ru.wikipedia.org/>
2. <http://molbiol.ru/>
3. <http://elementy.ru/>
4. <http://meduniver.com/>

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

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение практических занятий

Номер ЛР	Тема практического занятия	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Организация генетического аппарата и жизненные циклы микроорганизмов.	2	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной
ЛР-2	Метод выявления мутационной изменчивости во флуктуационном тесте Лурия-Дельбрюка. Метод выявления модификационной изменчивости.	2	Центрифуга, источник УФЛ, термостат, счетчик колоний, микробиологические петли, спиртовки, питательные среды, лабораторная посуда.	
ЛР-3	Метод изучения летального и мутагенного действия УФ лучей на клетки бактерий. Метод	2	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	

	выделения и идентификации ауксотрофных мутантов.			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-4	Метод проведения индуцированного химического мутагенеза (тест Эймса). Метод выделения антибиотикоустойчивых мутантов.	2	Центрифуга, источник УФЛ, термостат, счетчик колоний, микробиологические петли, спиртовки, питательные среды, лабораторная посуда.	
ЛР-5	Итоговое занятие за 1 модуль	2	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	
ЛР-6	Ознакомление с методами переноса генетической информации микроорганизмов. Методика осуществления конъюгации у <i>E. coli</i> . Картирование генома по градиенту передачи маркеров.	2	Центрифуга, источник УФЛ, термостат, счетчик колоний, микробиологические петли, спиртовки, питательные среды, раствор мутагена, антибиотик, лабораторная посуда.	
ЛР-7	Ознакомление с методами переноса генетической информации микроорганизмов. Методика приготовления компетентных клеток <i>E. coli</i> и их трансформация плазмидными ДНК.	2	Центрифуга, источник УФЛ, термостат, счетчик колоний, микробиологические петли, спиртовки, питательные среды, лабораторная посуда.	
ЛР-8	Ознакомление с методами переноса генетической информации микроорганизмов. Методика проведения специфической трансдукции.	2	Центрифуга, источник УФЛ, термостат, счетчик колоний, микробиологические петли, спиртовки, питательные среды, лабораторная посуда.	
ЛР-9	Итоговое занятие за 2 модуль	2	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска.	
ЛР-10	Анализ мейотического расщепления. Методы получения гибридов и отбора рекомбинантов у грибов. Генетический анализ при изучении случайной выборки спор. Тетрадный анализ при неупорядоченных и упорядоченных тетрадах. Конверсия гена.	2	Центрифуга, источник УФЛ, термостат, счетчик колоний, микробиологические петли, спиртовки, питательные среды, лабораторная посуда.	
ЛР-11	Анализ митотического	2	Мультимедиа проектор,	

	расщепления. Парасексуальный цикл и его этапы. Гетерокариозис у грибов. Митотическое расщепление гетерозиготных диплоидов и его механизмы. Митотические карты.		экран, компьютер, учебная доска	
ЛР-12	Итоговое занятие за 3 модуль.	2	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	
ЛР-13	Плазмиды. Использование плазмид при генетическом анализе у бактерий. Методы генетического анализа плазмидной ДНК.	2	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	
ЛР-14	Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов. Инсерционные последовательности (Is) и транспозоны (Tn) бактерий. Классификация и структура. Механизмы транспозиции.	2	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	
ЛР-15	Итоговое занятие за 4 модуль	2	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: стационарный проектор EPSON TV FK, ноутбук, средства звуковоспроизведения и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов).

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 техническими средствами обучения с возможностью использования мультимедиа (переносной проектор NEC NP-215, ноутбук, средства звуковоспроизведения). Оборудование для проведения занятий: автоматические пипетки, микродозаторы 8-канальные, амплификатор мультимедиа MC-2, встряхиватель (смеситель медицинский), миницентрифуга/вортекс «Микроспин», отсасыватель медицинский OM-1, ПЦР-бокс для стерильных работ с электронным таймером, рабочая станция для ПЦР - настенный бокс с УФЛ, термостат для микропробирок (Биокон), холодильник Exqvisit, центрифуга для микропробирок Minispin, штативы, источник постоянного тока (Эльф-4), камера для горизонтального электрофореза, компьютер для работы с видеосистемой, трансиллюминатор с видеосистемой, штативы, центрифуга PC-6, гигрометр психрометрический, шкаф медицинский, микроскопы бинокулярные XSP-103P, РН-метр-150 м, аппарат «Анаэрозат», весы лабораторные ВЛКТ-500, аппарат Флорин-

ского, колориметр КФК, прибор Кротова, магнитная мешалка 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.

Выполнение курсовой работы проводится в учебной аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), укомплектованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, комплекс лицензионного программного обеспечения, ЭБС «Юрайт», IPRbooks, ООО «Издательство Лань», Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета, сеть Интернет. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

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: _____

О.А. Пашина