

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химии и биотехнологии имени В.В. Тутуриной»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от 12 мая 25 г.

Рабочая программа дисциплины

«БИОЛОГИЯ»

Направление: 19.03.01 Биотехнология

Промышленная биотехнология

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Сипкина Евгения
Иннокентьевна
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Евстафьев Сергей
Николаевич
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Лозовая Татьяна
Сергеевна
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 25 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Биология» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК ОС-1.13
ОПК ОС-6 Способность осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК ОС-6.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.13	Демонстрирует знание биологических законов и явлений применительно к профессиональной деятельности	Знать уровни организации живой материи; элементарный состав живой материи; структурную организацию клеток прокариот и эукариот; особенности строения вирусов, клеток бактерий, архей, грибов, растений, животных; растительных и животных клеток. Способы размножения прокариот и эукариот Уметь различать биологические объекты различного типа, указывать ценность различных биологических объектов (молекул, органелл, клеток, тканей и т.п.) для практической деятельности человека. Владеть базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, их особенностях, роли в биосфере и для практической деятельности человека.
ОПК ОС-6.6	Использует биологические методы для проведения экспериментальных	Знать основные методы исследования и техники работы с биологическими объектами

	исследований и испытаний по заданной методике, для наблюдения и измерения, для обработки и интерпретации экспериментальных данных	Уметь готовить микроскопические препараты различных биологических объектов Владеть методами окраски биологических объектов различного типа
--	---	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Биология» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Биохимия и молекулярная биология», «Общая микробиология», «Фитобиотехнология», «Зообиотехнология», «Генетическая и клеточная инженерия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Основы общей и неорганической химии», «Аналитическая химия», «Биоорганическая химия»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	24	24
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Биология – наука о жизни	1	4					4	10	Контрольная работа
2	Строение прокариотической клетки.	2	4			1	2			Контрольная работа
3	Строение эукариотической	3	8			2, 4	6	1, 2, 3	14	Контрольная работа

	клетки									
4	Типы тканей растений и животных	4	6			3	8			Контрольная работа
5	Наследственность и изменчивость организмов	5	10							Контрольная работа
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Биология – наука о жизни	Предмет изучения, методы, задачи и достижения биологии как науки. Уровни организации и свойства живых систем. Клетка – структурная и функциональная единица жизни. Основные этапы формирования и развития представлений о клетке. Основные положения клеточной теории. Многообразие клеток. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Размеры и формы клеток. Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Органические вещества (углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты, АТФ). Роль воды в жизнедеятельности организмов. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика строения клеток растений, животных, грибов и бактерий. Царство Вирусы – общая характеристика, виды вирусов, жизненный цикл вируса в клетке.
2	Строение прокариотической клетки.	Морфология микроорганизмов. Общая характеристика, строение, места распространения прокариот. Подцарство археи, настоящие бактерии, цианобактерии (сине-зеленые водоросли). Строение и форма бактериальных клеток. Способы питания, дыхания, передвижения. Размножение бесполое и половое. Роль и значение бактерий в природе и жизни человека. Строение цианобактерий, форма клеток, место обитания, бесполое размножение, значение.
3	Строение эукариотической клетки	Строение животной клетки. Структурные компоненты клетки. Цитоплазма. Цитоплазматический матрикс. Цитоскелет: микрофиламенты, микротрубочки, промежуточные филаменты. Строение и функции

		<p>цитоплазматической мембраны. Микроворсинки. Эндоплазматическая сеть. Строение и функции аппарата Гольджи. Типы лизосом. Строение и функции митохондрий. Строение ядра: ядерная мембрана, ядерные поры. Хроматин и хромосомы. Эухроматин и гетерохроматин. Химическое строение ДНК. Белки ядра. Этапы компактизации ДНК: нуклеосомный, нуклеомерный, хромомерный, хромо-немный, хромосомный. Морфология хромосом. Кариотип вида. Ядерный скелет. Кариоплазма. Структура и функция ядрышка. Строение клеточного центра. Центросфера и центриоли. Строение центриолей и их функция. Структуры, характерные для клеток растений. Строение и функция хлоропластов. Лейкопласты, амилопласты, хро-мопласты. Строение рибосом эукариот. Типы рРНК. Виды клеточной РНК. Процесс транскрипции у эукариот. Формирование зрелых мРНК, тРНК, рРНК из первичных транскриптов. Понятие о сплайсинге и процессинге. Функция рибосом. Основные этапы процесса трансляции. Понятия рост, развитие, размножение, клеточный и жизненный цикл (онтогенез), время генерации. Размножение эукариот. Типы бесполого размножения. Механизм бесполого размножения. Клеточный цикл эукариотической клетки. Стадии полового процесса.</p>
4	Типы тканей растений и животных	<p>Классификация тканей животных. Основные тканевые типы: эпителиальная, ткани внутренней среды (соединительная), мышечная и нервная. Ткани растений: образовательная, покровная, основная, проводящая, механическая, выделительная. Их строение, местонахождение, функции.</p>
5	Наследственность и изменчивость организмов	<p>Понятия генотипа и фенотипа. Типы изменчивости. Примеры адаптивной модификации. Наследственная (комбинативная) изменчивость. Гомо- и гетерозиготные организмы. Типы наследования признаков при моногенном наследовании. Аутосомное наследование (доминантное, рецессивное, неполное доминирование, кодоминирование). Законы Менделя. Наследование, сцепленное с полом. Понятие о полигенной наследственности. Наследование внеядерных генов. Мутации. Типы мутаций. Физические, химические и</p>

		биологические мутагены. Механизмы репарации мутационных повреждений.
--	--	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Правила работы в микробиологической лаборатории. Устройство светопольного микроскопа и правила работы с ним.	2
2	Строение эукариотической клетки Морфология растительных и животных клеток. Рассмотрение клеток растений невооруженным глазом и с помощью лупы	2
3	Морфология растительных и животных клеток. Приготовление препарата чешуи луковичы лука и клубня картофеля. Рассмотрение готовых препаратов клеток эпителия, эритроцитов крови лягушки. Микроскопическое строение гриба мукора. Методы дифференциальной окраски клеток	8
4	Способы размножения эукариот Морфология спор грибов. Строение конидиогенного аппарата микромицетов. Изучение фаз митоза в клетках корешка лука	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	4
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	3
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	7
4	Подготовка к экзамену	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: вебинар

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Цель: Успешное выполнение практической работы.

Задание: Подготовка к выполнению практической работы.

Требования к отчетным материалам: Для успешного выполнения практических работ студенту необходимо дома, перед занятиями, самостоятельно проработать теоретическую часть и порядок выполнения практической работы. Также для более полной подготовки и, следовательно, быстрого выполнения и правильной работы в лаборатории необходимо вспомнить соответствующие разделы в лекционном материале

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Цель: Закрепить полученные умения и навыки.

Задание: Подготовить отчет по практической работе.

Требования к отчетным материалам: Титульный лист отчета выполняется в соответствии с

СТО ИРНТУ 05-04. Отчет по практической работе должен содержать следующее: название работы; дата ее постановки и окончания; цели и объекты исследования; условия проведения опыта, включая методы анализов; полученные результаты, наблюдения и выводы.

Данные, полученные при микроскопировании объектов, состоят из: названия культуры (род и вид на латыни); увеличения микроскопа; зарисовки объекта микроскопирования карандашом (простым или цветным), на каждом рисунке обозначаются отдельные его части, при окраске объекта указывается цвет.

Полученные цифровые данные оформляются в виде таблиц, графиков, диаграмм

Подготовка к сдаче и защите отчетов

Цель: Закрепить полученные умения и навыки.

Задание: Подготовиться к защите подготовленных отчетов.

Защита отчетных материалов: Практическую работу студент защищает по отчету и по приведённым в практикуме контрольным вопросам. При защите отчетов преподавателем проверяется: правильность и точность проведения работы, знание теоретического материала, необходимого для выполнения исследования.

5.1.1.4 Самостоятельная проработка отдельных разделов теоретического курса

Цель работы: Освоение некоторых теоретических разделов дисциплины.

Задание: Самостоятельное освоение некоторых теоретических разделов дисциплины.

Требования: Материал осваивается с использованием основной и дополнительной литературы. Темы разделов для самостоятельной проработки даются преподавателем на лекционных занятиях. Освоение указанных разделов подтверждается наличием конспекта, который должен быть готов в указанные преподавателем сроки. Степень освоения разделов должна быть достаточной для сдачи студентом текущей и промежуточной аттестации.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа

Контрольные работы проводятся в виде устных или письменных заданий, содержащих несколько контрольных вопросов.

Тема (раздел):

1. “Биология” – наука о жизни.

Описание процедуры:

Письменное задание или устное собеседование.

Примеры задания:

1. Назовите основные этапы развития биологии.
2. Какие царства организмов имеют клеточное строение?
3. В чём заключаются различия прокариотов и эукариотов?
4. Какое положение в природе занимают микроорганизмы?
5. Какие существуют уровни организации и свойства живых систем?
6. Опишите химический состав клетки.
7. Какие макро- и микроэлементы можно обнаружить в клетка организмов?
8. Какова роль воды в жизнедеятельности организмов.
9. Общая характеристика вирусов, виды и жизненный цикл.

2. Строение прокариотической клетки.

Описание процедуры:

Письменное задание или устное собеседование.

Примеры задания:

1. Общая характеристика, строение, места распространения прокариот.
2. Охарактеризуйте группы архебактерий.
3. Форма, размеры, название бактериальных клеток.
4. Охарактеризуйте способы питания прокариот.
5. Размножение прокариот. Типы полового процесса у бактерий.
6. Характеристика цианобактерий: строение, питание, размножение, значение
3. Строение эукариотической клетки

Описание процедуры:

Письменное задание или устное собеседование.

Примеры задания:

1. Назовите основные органеллы эукариотической клетки?
2. Какое строение имеет цитоплазма и какую роль она выполняет?
3. Какое строение имеет ЦПМ и какую роль она выполняет?
4. Какое строение имеет эндоплазматическая сеть?
5. Опишите строение и функции митохондрий.
6. Какое строение имеет ядро и какова его роль?
7. Какую функцию выполняют рибосомы?
8. Что такое транскрипция у эукариот?
9. Охарактеризуйте стадии полового процесса.
4. Ткани растений и животных

Описание процедуры:

Письменное задание или устное собеседование.

Примеры задания:

1. Какие виды тканей растений знаете?
2. Дайте определение ткани и межклеточному веществу.
3. Охарактеризуйте нервную ткань. Функции и виды нейронов. Что такое нейроглия, функции.
4. Охарактеризуйте механическую ткань растений, ее строение, местонахождение, функции.
5. Наследственность и изменчивость организмов

Описание процедуры:

Письменное задание или устное собеседование.

Примеры задания:

1. Что такое генотип и фенотип?
2. Какие типы изменчивости вы знаете?
3. Приведите примеры адаптивной модификации.
4. Что такое наследственная (комбинативная) изменчивость?
5. Чем отличаются гомо- и гетерозиготные организмы?
6. Назовите типы наследования признаков при моногенном наследовании.
7. Расскажите о законах Менделя.
8. То такое наследование, сцепленное с полом?
9. То такие мутации? Назовите типы мутаций

Критерии оценивания.

Критерии оценки:

«отлично» - выше 90% правильных ответов; «хорошо» - 70-89% правильных ответов; «удовлетворительно» - 50-70% правильных ответов; «неудовлетворительно» - меньше 50% правильных ответов.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.13	Демонстрирует понимание основных принципов биологии применительно к профессиональной деятельности	Устный опрос или тестирование
ОПК ОС-6.6	Способен использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов биологии	Устный опрос или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Вопросы к экзамену:

1. Биология как наука. Предмет, объект, методы, задачи и значение биологии.
2. Строение прокариотической и эукариотической клетки, сходства и различия.
3. Уровни организации и свойства живых систем.
4. Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы.
5. Химический состав клетки. Органические вещества.

6. Роль воды в жизнедеятельности организмов.
7. Царство Вирусы – общая характеристика, виды вирусов, жизненный цикл вируса в клетке.
8. Общая характеристика, строение, места распространения прокариот.
9. Подцарства прокариот, охарактеризуйте их.
10. Строение и формы бактериальной клетки.
11. Способы питания, дыхания и передвижения прокариот.
12. Бесполое и половое размножение прокариот.
13. Строение цианобактерий, форма клеток, место обитания, бесполое размножение.
14. Строение животной клетки.
15. Строение растительной клетки.
16. Цитоплазма. Строение и функции цитоплазматической мембраны. Механизмы транспорта веществ через ЦПМ
17. Эндоплазматическая сеть. Функции гранулярного и гладкого эндоплазматического ретикулума.
18. Строение и функции аппарата Гольджи.
19. Строение и функции митохондрий.
20. Строение ядра: ядерная мембрана, ядерные поры.
21. Хроматин и хромосомы. Эухроматин и гетерохроматин.
22. Химическое строение ДНК. Белки ядра. Этапы компактизации ДНК.
23. Строение клеточного центра.
24. Строение и функция хлоропластов.
25. Лейкопласты, амилопласты, хромопласты. Строение рибосом эукариот.
26. Типы РНК. Виды клеточной РНК. Процесс транскрипции у эукариот.
27. Функция рибосом.
28. Основные этапы процесса трансляции.
29. Понятия рост, развитие, размножение, клеточный и жизненный цикл (онтогенез), время генерации.
30. Размножение эукариот. Типы бесполого размножения. Механизм бесполого размножения.
31. Клеточный цикл эукариотической клетки. Интерфаза и митоз. Фазы митоза.
32. Половое размножение. Гаметы как особые клетки эукариот. Стадии полового процесса. Мейоз и его фазы.
33. Эпителиальная ткань животных – строение, функции.
34. Соединительная ткань животных – строение, функции.
35. Мышечная ткань животных – строение, функции.
36. Нервная ткань животных – строение, функции.
37. Образовательная ткань растений - строение, местонахождение, функции.
38. Покровная ткань растений - строение, местонахождение, функции
39. Основная ткань растений - строение, местонахождение, функции
40. Проводящая ткань растений - строение, местонахождение, функции
41. Механическая ткань растений - строение, местонахождение, функции
42. Выделительная ткань растений - строение, местонахождение, функции
43. Понятия генотипа и фенотипа.
44. Типы изменчивости.
45. Примеры адаптивной модификации.
46. Наследственная (комбинативная) изменчивость.
47. Гомо- и гетерозиготные организмы.
48. Типы наследования признаков при моногенном наследовании.
49. Аутосомное наследование (доминантное, рецессивное, неполное доминирование, кодоминирование).

50. Законы Менделя.
51. Наследование, сцепленное с полом.
52. Мутации. Типы мутаций.
53. Физические, химические и биологические мутагены.
54. Механизмы репарации мутационных повреждений.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрирует знания морфологии, физиологии и деления эукариотической и прокариотической клетки, типов размножения клеток, классифиции тканей растений и животных, типов изменчивости, мутаций и мутагенных факторов, природы мутагенов, знание законов.	Демонстрирует средний уровень знаний морфологии, физиологии и деления эукариотической и прокариотической клетки, типов размножения клеток, классифиции тканей растений и животных, типов изменчивости, мутаций и мутагенных факторов, природы мутагенов, знание законов	Демонстрирует минимально необходимый уровень знаний морфологии, физиологии и деления эукариотической клетки, типов размножения эукариот, классифиции тканей растений и животных, типов изменчивости, мутаций и мутагенных факторов, природы мутагенов, знание законов. Способен работать с основным микробиологическим оборудованием.	Демонстрирует отсутствие знания морфологии, физиологии и деления эукариотической и прокариотической клетки, типов размножения эукариот, классифиции тканей растений и животных, типов изменчивости, мутаций и мутагенных факторов, природы мутагенов, знание законов.

7 Основная учебная литература

1. Константинов В. М. Биология : учебник для НПО и СПО / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; ред. В. М. Константинов, 2013. - 319.
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для студентов среднего специального образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева; под ред. В. М. Константинова, 2010. - 256.
3. Константинов В. М. Общая биология : учебник для среднего профессионального образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева; под ред. В. М. Константинова, 2008. - 253 [3].
4. Верхошенцева Ю. П. Биология [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / Ю. П. Верхошенцева, 2023. - 378.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Вахненко Д. В. Биология с основами экологии : учеб. для вузов / Д. В. Вахненко, Т. С. Гарнизоненко, С. И. Колесников, 2003. - 505.
2. Сборник задач по общей генетике : учеб. пособие [для вузов по направлению 510600 "Биология" и специальностям 011600 "Биология", 012100 "Генетика"] / Н. Н. Орлова, В. М. Глазер, А. И. Ким и др., 2001. - 141.
3. Общая биология : учебник для 10-11 кл. сред. школы / Под ред. Ю. М. Полянского, 1991. - 287.
4. Грин Найджел. Биология : в 3 томах. Т. 1 / Найджел Грин; Под ред. Р. Сопера, 1990. - 368.
5. Сивоглазов В. И. Биология. Общая биология : учебник для СПО / В. И. Сивоглазов, И. Б. Агафонова, 2010. - 384.
6. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО / В. М. Константинов, А.Г. Резанов, Е. О. Фадеева; под ред. В. М. Константинова, 2012. - 256.
7. Захаров В. Б. Общая биология. 10-11 классы : учебник для общеобразовательных учреждений / В. Б. Захаров, С. Г. Мамонтов, Н. И. Сонин; под ред. В. Б. Захарова, 2004. - 620 [1].
8. Биология: Базовый и углубленный уровни: 10-11 классы [Электронный ресурс] : учебник для среднего общего образования / В. Н. Ярыгин, В. И. Васильева, И. Н. Волков [и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина, 2023. - 380.
9. Сивоглазов В. И. Биология: Общая биология: 11 класс: базовый уровень [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Сивоглазов, И. Б. Агафонова, Е. Т. Захарова, 2022. - 208.
10. Сивоглазов В. И. Биология: Общая биология: 10 класс: базовый уровень [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Сивоглазов, Е. Т. Захарова, И. Б. Агафонова, 2022. - 255.
11. Биология: 11 класс: базовый уровень [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, А. М. Рубцов [и др.] ; под ред. В. В. Пасечника, 2024. - 272.
12. Биология: 10 класс: базовый уровень [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, А. М. Рубцов [и др.] ; под ред. В. В. Пасечника, 2023. - 223.
13. Захаров В. Б. Биология: 10-11 класс: Базовый уровень [Электронный ресурс] : учебник для общеобразовательных организаций / В. Б. Захаров, Н. И. Романова, Е. Т. Захарова ; под ред. Е. А. Криксунова, 2021. - 351.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008
3. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
4. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)
5. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Сушильный шкаф "СШ-1"
2. 316922 Микроскоп С-11
3. микроскоп МБС-10
4. 316646 Микроскоп Микмед-1
5. Весы аналитические АТЛ-220d4-1