

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
Факультет биотехнологии и стандартизации  
Кафедра биологической и химической технологий**

**Утверждаю:**  
Проректор по УВР  Кабалоев Т.Х.  
«26»  2020 г.



**Рабочая программа дисциплины  
Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки**

Направление подготовки *19.03.01 «Биотехнология»*

Направленность подготовки *«Промышленная биотехнология и биоинженерия»*

Уровень высшего образования *бакалавриат*

**Владикавказ 2020**


Автор(ы): к.б.н., доцент Рамонова Элла Викторовна

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий


Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цугкнев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета  
биотехнологии и стандартизации «10» февраля 2020 г. протокол №4

Председатель учебно-методического совета  /Э.И. Рехвиашвили /

Рассмотрена и одобрена Советом факультета 17 февраля 2020 г Протокол № 6

Декан факультета биотехнологии и  
стандартизации  / А.М. Хозиев /

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

## Содержание рабочей программы дисциплины

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины	12
9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	12
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
Приложение 1	20

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

**Цель** дисциплины «Молекулярная биология клетки» - ознакомление студентов с современными представлениями и концепциями строения микробных клеток, функционирования основных макромолекул клетки; принципами молекулярной природы хранения, передачи, реализации генетической информации, а также с молекулярными механизмами транспорта молекул, клеточного роста и дифференцировки бактерий.

**Задачами** дисциплины является:

- приобретение знаний и навыков для самостоятельной разработки научных проблем;
- проведение образовательных и научных мероприятий в области клеточной биологии, что является неотъемлемым этапом развития профессиональных навыков и компетенций обучающихся.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе освоения курса «Молекулярная биология клетки» студенты должны:

**Знать:**

- современные представления и концепции молекулярного строения микробной клетки, о молекулярных закономерностях роста, дифференцировки клеток, транспорта молекул;
- строение и функционирование макромолекул клетки - носителей генетической специфичности;
- сущность механизмов, лежащих в основе хранения, передачи и использовании генетической информации в про- и эукариотических клетках.

**Уметь:**

- осуществлять поиск новой информации по предмету;
- анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;
- самостоятельно планировать исследовательскую деятельность в данной области.

**Владеть:**

- информацией об основных принципах молекулярного строения и функционирования микробных клеток;
- современными методами изучения клеток про- и эукариот на молекулярном уровне;

- навыками работы с научной литературой и современными компьютерными технологиями для сбора, обработки и анализа новой информации.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);

- способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);

- способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Молекулярная биология клетки» относится к циклу Б1.В.ДВ.03.02 подготовки академического бакалавра по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология. Профиль подготовки – Промышленная биотехнология и биоинженерия.

Таблица 2.1. - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ раздела данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	Основы биотехнологии	*	*	*
2	Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов		*	*

**3. Объём дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки составляет 6 зачетных единиц (3Е) или 216 часов (ч).

Таблица 3.1 – Объем дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки

Виды учебной работы		Всего	Распределение часов по формам обучения		
			Очная		Заочная
			семестр		курс
			5	6	4
<b>1. Контактная работа</b>		110,6	36,25	74,35	22,35
Аудиторная работа, в том числе:					
лекции		54	18	36	10
лабораторные работы		54	18	36	10
Контактная работа на промежуточном контроле, в том числе консультации перед экзаменом:					
ИКР		0,25	0,25	-	-
КрЭС		2,35	-	2,35	2,35
<b>2. Самостоятельная работа, всего</b>		71,75	35,75	36	187
Подготовка к экзамену (контроль)		33,65	-	33,65	6,65
Вид промежуточной аттестации		Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость	часов	216	72	144	216
	Зачетных единиц	6	2	4	6

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий**

Таблица 4.1 - Содержание лекционного курса дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература из списка	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
1	2	3	4	5	6
1.	<b>Структурно-иерархическая структура клетки Тема 1. Молекулярная биология клетки</b>	6	4	1,2,5	ОПК-2
	1.1. Молекулярная биология. Предмет и задачи.				
	1.2. Разнообразие и всеобщность клеток.				
	1.3. Биомакромолекулы.				
	1.4. Функционирование клеток.				
	1.5. Исследование клеток и их частей.				

	<b>Цитоскелет и внутриклеточные транспортные функции</b> <b>Тема 2. Основы клеточной теории</b>	4		4,8	ПК-1
2.	2.1.Клеточная теория. Типы организации клетки.				
	2.2.Компоненты и содержимое клетки <i>Escherichia coli</i> .				
	2.3.Клеточная организация. Строение клетки.				
	2.4.Митохондрии и пластиды. Цитоскелет.				
	<b>Тема 3. Транспорт веществ в клетке</b>	4	2	6	ПК-4
3.	3.1.Вакуолярная система клетки. Основные механизмы внутриклеточного транспорта.				
	3.2.Вакуолярный транспорт. Трансмембранная транслокация.				
	3.3.Круговорот мембран в клетке.				
	<b>Компоненты биомолекулярных комплексов</b> <b>Тема 4. Биомолекулярные комплексы</b>	4		3,7	ПК-2, ПК-9
4.	4.1. Атомный состав живых организмов.				
	4.2. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия.				
	4.3. Углеводы.				
	4.4. Липиды и биомембраны.				
	<b>Нуклеиновые кислоты и белки</b> <b>Тема 5. Нуклеиновые кислоты и белки</b>	4	2	1,9	ОПК-2, ПК-4
5.	5.1. Нуклеотиды.				
	5.2. Нуклеиновые кислоты.				
	5.3.Упаковка ДНК эукариот.				
	<b>Тема 6. Классификация аминокислот</b>	6		3,5	ПК-2, ПК-9
6.	6.1. Строение аминокислот.				
	6.2. Специальные				

	аминокислоты.				
	6.3. неполярные и ароматические аминокислоты.				
	6.4. Полярные незаряженные аминокислоты.				
	6.5. Заряженные аминокислоты.				
	<b>Тема 7. Иерархия белковых структур</b>	6		4, 7	ПК-4
7.	7.1. Первичная структура белка.				
	7.2. Вторичная структура белка.				
	7.3. Третичная структура белка.				
	7.4. Четвертичная структура белка.				
	7.5. Функции белков.				
	<b>Молекулярные основы функционирования белков</b>	6	2	3	ПК-1
8.	8.1. Антитела.				
	8.2. Моноклональные антитела.				
	8.3. Ферменты.				
	8.4. Протеин-киназа А.				
	<b>Тема 9. Молекулярные моторы</b>	6		5,7	ПК-2, ПК-9
9.	9.1. АТФ-синтаза.				
	9.2. Линейные моторы.				
	9.3. Миозин.				
	9.4. Кинезин.				
	9.5. Саркомеры.				
	<b>Клонирование ДНК</b>	4		1,4	ОПК-2, ПК-4
	<b>Тема 10. Технология рекомбинантных ДНК</b>				
10.	10.1. Фрагментирование ДНК.				
	10.2. Внедрение фрагментов ДНК в векторы.				
	10.3. Плазмидные векторы <i>E. coli</i> .				
	10.4. Векторы на базе бактериофага.				
	10.5. Создание комплементарных ДНК(кДНК) библиотек.				
	<b>Тема 11. Геномика и протеомика</b>	4		3,5	ОПК-2, ПК-4
11.	11.1. Определение функций новых генов и белков.				



	11.2. Сравнительный анализ геномов.				
	11.3. Идентификация генов в геномных фрагментах ДНК.				
	11.4. Микроматрицы ДНК				
	<b>Итого часов:</b>	54	10		

Таблица 4.2 - Лабораторные работы по дисциплине  
Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки

№ п/п	Тема занятия	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
1	2	3	4	5
1	Техника безопасности при работе в лаборатории. Ознакомление с основными приборами и оборудованием	4	2	ОПК-2
2	Трансформация бактерий <i>E. coli</i> плазмидной ДНК	6	2	ПК-1
3	Выделение плазмидной ДНК из <i>E. coli</i>	6		ОПК-2, ПК-4
4	Очистка нуклеиновых кислот	6	2	ПК-2
5	Рестриктивный анализ ДНК	6		ОПК-2, ПК-4
6	Гель-электрофорез	6		ОПК-2
7	Исследование состава нуклеиновых кислот	6		ПК-4
8	Химическая природа белка (цветные реакции)	6	2	ОПК-2, ПК-2
9	Физико-химические свойства белка	8	2	ПК-4, ПК-9
	<b>Итого часов:</b>	54	10	

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки

(Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом).

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

##### Самостоятельная работа студентов

Таблица 5.1 - Виды и объем самостоятельной работы по дисциплине  
Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Форма контроля	Формируемые компетенции
1.	Изучение отдельных теоретических тем	40	95	Опрос	ОПК-2, ПК-1
2.	Домашние задания, рефераты	21,75	62	Опрос	ОПК-2, ПК-2, ПК-4
3.	Подготовка к лабораторным занятиям, промежуточному контролю	10	30	Опрос	ОПК-2, ПК-2, ПК-9
<b>Всего часов:</b>		<b>71,75</b>	<b>187</b>		

Таблица 5.2 - Задания для самостоятельной работы по дисциплине  
Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1	2	3	4	5
1.	Молекулярные основы функционирования белков	1.1. Повторы вторичной структуры. 1.2. Белковые домены. 1.3. Белковые ассоциаты. 1.4. Белковые семейства. 1.5. Механизмы регуляции функций белков.	ОПК-2, ПК-1, ПК-2	Опрос
2.	Окисление глюкозы и жирных кислот	2.1. Транспорт веществ через мембрану. 2.2. Гликолиз. 2.3. Окисление жирных кислот.	ПК-1, ПК-4	Опрос
3.	Фотосинтетические системы	3.1. Этапы фотосинтеза. 3.2. Фотосистемы. 3.3. Светособирающие комплексы.	ОПК-2, ПК-4	Опрос

### 5.3 Тематика рефератов, докладов, контрольных и курсовых работ

#### 5.3.1 Тематика рефератов по дисциплине

#### Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки

1. Основные молекулярные генетические механизмы.
2. Сверхспирализация ДНК.
3. Конформация РНК.

4. Транскрипция ДНК.
5. Организация генов прокариот и эукариот.
6. Альтернативный сплайсинг.
7. Регуляция транскрипции прокариот.
8. Генетический код.
9. Синтез белков на рибосомах.
10. Специфичность вирусов.
11. Синтез белков на рибосомах.
12. Репликация и репарация ДНК.

#### 5.3.2 Тематика докладов

(Доклады не предусмотрены учебным планом)

#### 5.3.3 Тематика контрольных работ

(Контрольные работы не предусмотрены учебным планом)

#### 5.3.4 Тематика курсовых работ

(Курсовые работы не предусмотрены учебным планом)

5.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки:

1. Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005295-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982131>. – Режим доступа: по подписке.

2. Высокогорский, В. Е. Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, О. Н. Лазарева, Т. Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102877>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2698-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99204>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

4. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки (см. приложение 1).**

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Суслинок. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005295-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982131>. – Режим доступа: по подписке.

2. Высокогорский, В. Е. Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, О. Н. Лазарева, Т. Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102877>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2698-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99204>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

4. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) дополнительная литература**

5. Хозиев, А.М. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Производство дрожжей» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 - «Биотехнология» очной и заочной формы обучения, квалификация – бакалавр /А.М. Хозиев, В.Б. Цугкиева, Э.В. Рамонова - ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет». - Владикавказ, 2019. - 224с. – Текст: непосредственный.

6. Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка: учебник для вузов / А. С. Спирин. - М. : Академия, 2011. - 496 с. – Текст: непосредственный.

7. Викторова, Т. В Биология : учеб. пособие для вузов / Т. В. Викторова, А. Ю. Асанов. - М. : Академия, 2011. - 320 с. – Текст: непосредственный.

8. Лукаткин, А. С. Биология с основами экологии: учеб. для вузов / А. С. Лукаткин [и др.]; Под ред. А. С. Лукаткина. - М. : Академия, 2008. - 400 с – Текст: непосредственный.

9. Мамонтов, С. Г. Биология: учебник для вузов / С. Г. Мамонтов, В. Б. Захаров, Т. А. Козлова; Под ред. С. Г. Мамонтова. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 576 с. – Текст: непосредственный.

### **• в) периодические издания - журналы:**

10. Известия Горского государственного университета: научно-теоретический журнал / учредитель и издатель ФГБОУ ВО «Горский ГАУ». –

Владикавказ. 2010-2019. – ежекварт. – ISSN 2070-1047. – Текст непосредственный.

11. Биотехнология [Текст] / Теоретический и научно-практический журнал. - М. : ООО "Академия биотехнологии", 1985 - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0234-2758 – 2009-2019.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки**

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань» ([www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)), договор №147-19 от 28.03.2019.

2. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «ИНФРА-М» (<http://znanium.com>), договор № 3949 эбс от 16.09.2019г.

3. Электронная Библиотечная система ВООК.ru (<http://www.book.ru>), Договор № 18498169 от 09.09.2019г.

4. Электронный каталог библиотеки Горского ГАУ созданный на основе системы автоматизации библиотек ИРБИС64 ([http://78.110.147.2/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GGAU&P21DBN=GGAU](http://78.110.147.2/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GGAU&P21DBN=GGAU)).

5. Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).

7. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)  
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).

## **9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными формами обучения студентов являются лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа, консультации.

Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.

Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Эффективными формами контроля за изучением курса студентами являются консультации. Они используются для оказания помощи студентам при их подготовке к семинарским занятиям, для бесед по дискуссионным проблемам и со студентами, пропустившими семинарские занятия, а также индивидуальной работы преподавателя с отстающими студентами.

### *Методические указания по работе с литературой*

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями.

Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется программой курса и другими методическими рекомендациями.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения.

В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги.

#### *Методические указания по организации самостоятельной работы*

Самостоятельная работа осуществляется при всех формах обучения.

Самостоятельная работа может быть представлена как средство организации самообразования и воспитания самостоятельности как личностного качества. Как явление самовоспитания и самообразования самостоятельная работа студентов обеспечивается комплексом профессиональных умений студентов, в частности умением осуществлять планирование деятельности, искать ответ на непонятное, неясное, рационально организовывать свое рабочее место и время.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения данного курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

При освоении данного курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в данном комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

### 11.1. Активные и интерактивные формы обучения

В рамках работы над содержанием дисциплины могут быть использованы следующие формы работ:

- круглый стол с привлечением потенциальных работодателей;
- публичная защита рефератов (презентации с использованием интерактивной доски, слайдов, видеофильмов, мультимедийной техники и т.п.).

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Таблица 11.1.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Методы / Формы	Лекции (час)		Лабораторные занятия (час)		Всего	
	очная форма обучения	заочная форма обучения	очная форма обучения	заочная форма обучения	очная форма обучения	заочная форма обучения
Интерактивная лекция	4	2	-	-	4	2
Публичная защита рефератов	-	-	10	2	12	2
Научная студенческая конференция по итогам защиты рефератов	-	-	2	-	-	-
<b>ИТОГО</b>	4	2	12	2	16	4

### 11.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение	Кол-во лиц.	Лицензия/договор
Microsoft Office Standard 2007	700	лиц.
Microsoft Windows 7	700	лиц.
Антивирус Касперский	700	лиц.
"Гарант" - информационно-правовое обеспечение	безл	лиц.



### 11.3. Электронно-библиотечные системы

Таблица 11.3.1 - Электронно-библиотечные системы, обеспечивающие реализацию образовательных программ, заявленных к аккредитации

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта	Сведения о правообладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключенного договора
1	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань»	<a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a>	ООО «Издательство Лань»	Договор №28-800/18 от 28.12.2018	09.01.2019г. 09.01.2020г.
2	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов».	<a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a>	ООО «Издательство Лань»	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019г. (автоматически лонгируется)
3	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	Договор № 3949 эбс от 20.09.2019	20.09.2019г. 31.12.2019г.
4	Доступ к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ	<a href="http://www.cnsheb.ru">http://www.cnsheb.ru</a>	ФГБНУ ЦНСХБ	Договор № 2-100/19 от 08.02.2019	08.02.2019г. 10.02.2020г.
5	Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»	<a href="http://www.agrobase.ru">http://www.agrobase.ru</a>	ООО «Агробизнес консалтинг»	Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019г. 29.03.2020г.

6	Электронная Библиотечная система BOOK.ru	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>	ООО «КноРус медиа»	Договор № 18498169 от 09.09.2019г.	09.09.2019г. 19.09.2020г.
7	Многофункциональная система «Информιο»	<a href="http://wuz.informio.ru">http://wuz.informio.ru</a>	ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре»	Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019г.	08.04.2019г. 06.05.2020г.
8	Система автоматизации библиотек ИРБИС64	Портал технической поддержки: <a href="http://support.open4u.ru">http://support.open4u.ru</a>	ООО «ЭйВиДи – систем»	Договор № А-4490 от 25/02/216 Договор № А-4489 от 25/02/216 возмездного оказания услуг	25/02/216 бессрочно
9	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека»	Договор № 101/нэб/1712 от 03.10.2016.	03.10.2016 (автоматически лонгируется)

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки**

Лекции и лабораторные занятия по дисциплине «Молекулярная биология клетки» проводятся в учебных аудиториях кафедры биотехнологии, а также в компьютерном зале факультета биотехнологии и стандартизации.

Оборудование, используемые при реализации рабочей программы по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки:

Для проведения лекционных занятий используется:

### **Аудитория 12.2.13 с оборудованием:**

1. Мультимедийный проектор Mitsubishi.
2. Экран белый для мультимедиа проектора Screenmedia (2 м).
3. Звуковые колонки Genius.
4. Парты 26 шт.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория **11.4.06 с оборудованием:**

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Центрифуга MPW-340                            | 2шт.  |
| 2. Микроскоп Микромер-1                          | 6шт.  |
| 3. Автоклав – Стерилизатор-паровой               | 1шт.  |
| 4. Сушильный шкаф № 5346                         | 1шт.  |
| 5. Холодильник «Indesit» № 311201702 SB 167.027  | 1шт.  |
| 6. Термостат водяной комбинированный ТК-37 №1023 | 1шт.  |
| 7. Текучепаровой аппарат Коха                    | 1шт.  |
| 8. Аппарат Кротова тип 818 № 360                 | 2шт.  |
| 9. Анаэроостаты                                  | 5шт.  |
| 10. Вакуумный насос                              | 1шт.  |
| 11. Биолам Л211 УЧ.2 № 790084                    | 10шт. |
| 12. Двигатель асинхронный 4ААМЕ5684УЗ            | 1шт.  |
| 13. Камера тепловая                              | 2шт.  |
| 14. Люминоскоп ЛПК-1 №159                        | 1шт.  |
| 15. Осветитель Ультрафиолетовый КФ-4М            | 1шт.  |
| 16. Стулья.....                                  | 23шт. |
| 17. Стол металлический.....                      | 6шт.  |

Для проведения занятий в интерактивной форме используется **компьютерный класс с оборудованием:**

1. Системные блоки amd athlon (tm) iix3 445 3.10 ghz - 10 шт.
2. Монитор benq 17 дюймов. – 10 шт.
3. Системный блок amd athlon (tm) xp 2500+ – 4 шт.
4. Монитор acer 15 дюймов – 4 шт.
5. Проектор acer - 1 шт.
6. Экран белый - 1 шт.
7. Столы компьютерные – 16 шт.
8. Кресла – 16 шт.

### **Используемые лицензионные программы:**

1. Microsoft Windows 7.
2. Microsoft Office Standard 2007.
3. Антивирус Касперский.
4. SunRay TestOfficePro 5.
5. ABBYY FineReader 9.
6. Система проверки заимствований "Антиплагиат".
7. Растровый графический редактор AdobePhotoshopCS4.

## Приложение 1

### 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Таблица 1.1 - Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Структурно-иерархическая структура клетки	ОПК-2	Экзамен коллоквиум
2	Цитоскелет и внутриклеточные транспортные функции	ПК-1	Экзамен коллоквиум реферат
3	Компоненты биомолекулярных комплексов	ПК-2, ПК-9	Экзамен коллоквиум
4	Нуклеиновые кислоты и белки	ОПК-2, ПК-4	Экзамен коллоквиум реферат

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2.1 - Уровень сформированности компетенций

п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительно)	Достаточный (хорошо)	Повышенный (отлично)
1	ОПК-2 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин.	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции.	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции. Владеть: методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования, с целью совершенствования технологических процессов производства биотехнологической продукции.
2.	ПК-1 Способность осуществлять технологический процесс соответствия регламентом	Знать: - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; - способы улучшения производственных и	Знать: - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; - способы улучшения производственных и	Знать: - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; - способы улучшения производственных и экономических характеристик и

<p>использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p>экономических характеристик и показателей продуцентов методами <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур;</li> <li>- получение первичных и вторичных метаболитов;</li> <li>- основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК;</li> <li>- методы культивирования клеток высших организмов.</li> <li>- получение трансгенных организмов;</li> <li>- достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации.</li> </ul>	<p>экономических характеристик и показателей продуцентов методами <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур;</li> <li>- получение первичных и вторичных метаболитов;</li> <li>- основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК;</li> <li>- методы культивирования клеток высших организмов.</li> <li>- получение трансгенных организмов;</li> <li>- достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <p>применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами.</p>	<p>показателей продуцентов методами <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур;</li> <li>- получение первичных и вторичных метаболитов;</li> <li>- основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК;</li> <li>- методы культивирования клеток высших организмов.</li> <li>- получение трансгенных организмов;</li> <li>- достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <p>применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками выявления основных факторов, определяющих скорость технологического процесса;</li> <li>- навыками проводить сравнительный технико-экономический анализ конструктивных решений конкретных технологических процессов;</li> <li>- расчетами материального и теплового баланса процесса;</li> <li>- техникой выполнения эскизов и чертежей основных аппаратов и их отдельных узлов;</li> <li>-навыками использования контрольно-</li> </ul>
--	---	---	--

				измерительных приборов в биотехнологических производствах, с целью определения свойств сырья и продукции.
3.	ПК-2 Способность реализации и управлению биотехнологическими процессами	Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; - правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации.	Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; - правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. Уметь: организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства.	Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; - правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. Уметь: организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства. Владеть: навыками планирования биотехнологических производств на современном уровне.
4.	ПК-4 Способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Знать: - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии.	Знать: - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии. Уметь: - ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности; - критически осмысливать и	Знать: - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии. Уметь: - ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности; - критически осмысливать и анализировать материалы по технике безопасности, публикуемые в



			анализировать материалы по технике безопасности, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе.	периодической научной и научно-популярной литературе. Владеть: навыками соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда на предприятиях биотехнологической промышленности.
5.	ПК-9 Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знать: технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств.	Знать: технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств. Уметь: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов.	Знать: технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств. Уметь: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов. Владеть: - методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции, - техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

Таблица 2.2 - Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

№	Оценивание	Требования к знаниям
1	Зачтено	Компетенции освоены
2	Не зачтено	Компетенции не освоены
№	Оценка	Требования к знаниям
1	«Отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«Хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«Удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«Неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

3.1 Оценочные средства для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки

Таблица 3.1.1 Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Экзамен	Экзаменационные вопросы включают материал, охватывающий все разделы программы учебной дисциплины. В процессе экзамена подвергается проверке: усвоение теоретического материала курса, умение правильно оперировать понятиями дисциплины и терминами, уровень знания конкретного материала по управлению качеством	Перечень экзаменационных материалов
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы.	Темы рефератов

## Экзаменационный билет (образец)

ФГБОУ ВО Горский ГАУ

Дисциплина: Молекулярная биология клетки

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Основные механизмы внутриклеточного транспорта.
3. Техника безопасности при работе в лаборатории.

Составитель \_\_\_\_\_ Э.В. Рамонова

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Б.Г.Цугкиев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

3.2 Вопросы для коллоквиума по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки

*Раздел 1. Молекулярная биология клетки. Основы клеточной теории.*

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Клетки и их разнообразие.
3. Понятие - биомакромолекулы.
4. Функционирование клеток.
5. Движение клеток многоклеточного организма.
6. Сенсорные клеточные системы.
7. Фазы деления клеток.
8. Модельные организмы.
9. Сходство и различие процессов митоза и мейоза.
10. Определение клетки.
11. Метаболизм клетки.
12. Определение термина «ферменты».
13. Ген. Понятие.
13. Постулаты клеточной теории.
14. Тотипотентность клетки.
15. Отличие цитозоля от цитоплазмы.
16. Клеточная дифференцировка. Ее значение.
17. Функции цитоскелета.

*Раздел 2. Транспорт веществ в клетке. Нуклеиновые кислоты и белки.*

1. Вакуолярная система клетки.
2. Основные механизмы внутриклеточного транспорта.
3. Вакуолярный транспорт.
4. Трансмембранная транслокация.

5. Круговорот мембран в клетке. Функции.
6. Мономерами каких полимеров являются нуклеотиды.
7. Сходство и различие нуклеотидов и нуклеозидов.
8. Нуклеиновые кислоты.
9. Строение аминокислот.
10. Перечислите пиримидиновые нуклеиновые основания.
11. Перечислите пуриновые нуклеиновые основания.
12. Специальные аминокислоты.
13. Принципы строения ДНК.
14. Функции ДНК.
15. Неполярные и ароматические аминокислоты.
16. Что называется первичной структурой белка.
17. Вторичная структура белка.
18. Что называется третичной структурой белка.
19. Четвертичная структура белка.
20. Перечислите функции белков.

#### **Критерии оценки:**

1. Оценка **«отлично»** выставляется студенту, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины.

2. Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций. Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все теоретические вопросы и дополнительные вопросы.

### 3.3 Темы эссе (рефератов) по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 - Молекулярная биология клетки

1. Основные молекулярные генетические механизмы.
2. Сверхспирализация ДНК.
3. Конформация РНК.
4. Транскрипция ДНК.
5. Организация генов прокариот и эукариот.

6. Альтернативный сплайсинг.
7. Регуляция транскрипции прокариот.
8. Генетический код.
9. Синтез белков на рибосомах.
10. Специфичность вирусов.
11. Синтез белков на рибосомах.
12. Репликация и репарация ДНК.

### Критерии оценки:

1. Оценка **«отлично»** выставляется студенту за реферат, который четко выстроен, сопровождается демонстрационным материалом, в котором автор прекрасно ориентируется, отвечает на вопросы, владеет общенаучными и специальными терминами.

2. Оценка **«хорошо»** выставляется за реферат, в котором автор прекрасно ориентируется, отвечает на вопросы, который четко выстроен, представлен демонстрационный материал, но есть неточности.

3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, за реферат в котором автор рассказывает, но не объясняет суть проблемы, не может ответить на некоторые вопросы, представленный демонстрационный материал не используется.

4. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за реферат, в котором автором не объясняется суть работы, демонстрационный материал оформлен плохо, неграмотно, студент не может четко ответить на вопросы.

3.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 3.4.1 - Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
«Зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все практические работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум и др.)
«Не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) практические работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме и т.д.)

Таблица 3.4.2 - Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«Отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем

	не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«Хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«Удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«Неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Автор

Э.В. Рамонова

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий

Протокол № 10 от «7» мая 2019 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /Б.Г. Цугкиев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета биотехнологии и стандартизации

Председатель учебно-методического совета \_\_\_\_\_ /Э.И. Рехвиашвили /

Декан факультета биотехнологии и стандартизации \_\_\_\_\_ / А.М. Хозиев /

Директор библиотеки

/К.Л. Погосова/