

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
химико-фармацевтический университет»  
(ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России)

**Кафедра биохимии**

СОГЛАСОВАНО

Декан факультет промышленной  
технологии лекарств

 А.Л. Марченко

«24» июня 2019г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Ю.И. Ильинова

«24» июня 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.02 Молекулярная биология**

Направление подготовки (специальность): **19.04.01 Биотехнология**

Направленность (профиль): Промышленная биотехнология и биоинженерия

Форма обучения: очная

Год обучения: 1, семестр: 1

№	Вид деятельности	Семестр
		1
1	Лекции, час.	4
2	Семинарские занятия, час	-
3	Практические занятия, час	12
4	Лабораторные занятия, час	-
5	Консультации, час	8
6	Занятий в активной и интерактивной форме, час	4
7	Самостоятельная работа, час	82
8	Курсовая работа / курсовой проект (КР, КП)	-
9	Форма промежуточной аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	3, 2
10	Всего часов	108
11	Всего зачетных единиц	3


Санкт-Петербург  
2019

Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС 3+, Приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 №1495, зарегистрировано в Минюсте России 19.12.2014 № 35275) в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки по специальности 19.04.01 «Биотехнология» (уровень магистратуры)

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1. Дисциплины (модули), вариативная часть, дисциплины (модули) по выбору

Рабочая программа утверждена решением совета факультета промышленной технологии лекарств, протокол от 21 июня 2019 г. № 9.

Рабочую программу разработал:

Заведующая кафедрой биохимии, д-р биол. наук, профессор  \_\_\_\_\_ Н.В. Кириллова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры биохимии от 14.06.2019 года, протокол №11

Заведующий кафедрой биохимии, ответственной за реализацию дисциплины:

доктор биологических наук, профессор  \_\_\_\_\_ Н.В. Кириллова

Ответственный за образовательную программу:

Зав. кафедрой биотехнологии,  
доцент, кандидат биологических наук  \_\_\_\_\_ В.А. Колодязная

Председатель методической  
комиссии факультета

 \_\_\_\_\_ Г.М. Алексеева

**1. Место дисциплины в образовательной программе:** Дисциплина «Молекулярная биология» реализуется в первом семестре в рамках обязательной (вариативной) дисциплин (модулей) Блока 1/ части дисциплин (модулей) Блока 3 дисциплины по выбору и является базовой для освоения следующих дисциплин: Б2.В.01 Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Б2.В.02.02 (Н) НИР 1 (научно-исследовательская работа); Б2.В.02.03 (Н) НИР 2 (научно-исследовательская работа); Б3.Б.01 (Д) Защита выпускной квалификационной работы.

## 2. Внешние требования к дисциплине

Таблица 2.1

<b>Компетенция ПК-1. Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы, в части следующих индикаторов ее достижения:</b>	
ПК-1.1	Осуществляет поиск научной информации и разрабатывает планы проведения научных исследований в рамках выбранного научного направления
<b>Компетенция ПК-2: Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок, в части следующих индикаторов ее достижения:</b>	
ПК-2.1.	Проводит критический анализ и оценку современных научных достижений

## 3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Таблица 3.1

Результаты обучения по дисциплине по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий			
	Лекции	Практические занятия / семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
<b>ПК-1.1. Осуществляет поиск научной информации и разрабатывает планы проведения научных исследований в рамках выбранного научного направления</b>				
<b>1.</b> Знать последние научные достижения в области биологических наук и, в частности, биохимии, молекулярной биологии и генетики	+	+	-	+
<b>2.</b> Уметь применять полученные знания в области молекулярной биологии для углубленного освоения смежных дисциплин	+	+	-	+
<b>ПК-2.1. Проводит критический анализ и оценку современных научных достижений</b>				
<b>3.</b> Знать взаимосвязь структуры и функций основных макромолекул и клеточных компонентов	+	+	-	+
<b>4.</b> Иметь навыки в сфере применения основных процедур работы с объектами молекулярной биологии	-	+	-	+

## 4. Содержание и структура дисциплины

### 4.1. Общая структура дисциплины

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (дидактической единицы)	Аннотированное содержание раздела дисциплины
4.1.1	Введение в молекулярную биологию. Нуклеиновые	Определение молекулярной биологии, объекты и методы изучения. Уровни организации биологических объектов. Формирование молекулярной биологии как самостоятельной

	кислоты: структура, формы и информационные функции.	науки. Фундаментальные открытия, положившие начало молекулярной биологии. Функции и локализация ДНК в клетках. Особенности состава и строения ДНК различных биологических объектов. Химический состав и структура РНК. РНК-содержащие вирусы. Неядерные геномы.
4.1.2	Основные генетические механизмы. Регуляция экспрессии генов.	Репликация, транскрипция и трансляция. Генетический код, его свойства. Повреждение и репарация ДНК. Посттранскрипционный и посттрансляционный процессинг. Регуляция биосинтеза белка на уровне ДНК. Регуляция биосинтеза белка на уровне транскрипции (негативная, позитивная), комбинационная регуляция. Регуляция на уровне процессинга, транспорта м-РНК и ее деградации. Регуляция на уровне трансляции. Ингибиторы матричных процессов. Изменение генотипа в естественных условиях. Процессы мутагенеза.
4.1.3	Молекулярная организация клеточных мембран, их функции	Химический состав и функции биомембран. Современные модели организации мембран. Участие мембран в процессах синтеза белка, репликации ДНК и биосинтеза биологически активных веществ. Мембранотропные биологически активные вещества.

#### 4.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Таблица 4.2

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Введение в молекулярную биологию. Функции и локализация ДНК и РНК в клетках.		1	1, 2, 3
Репликация, транскрипция и трансляция: ферменты, стадии процессов, ингибиторы матричных синтезов.		1	1, 2, 3
Регуляция экспрессии генов.		1	1, 2, 3
Мембраны: строение, функции.		1	1, 2, 3
<b>Итого, час</b>		<b>4</b>	

Таблица 4.3.

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность

<p>Структура и функции ДНК. Макрометоды выделения ДНК и РНК. Методы анализа нуклеиновых кислот.</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>1, 2, 3,4</p>	<p>Студенты знакомятся с правилами техники безопасности и работы в биохимической лаборатории. Слушают, записывают объяснения преподавателя о современных методах биохимического анализа. Представление студентами докладов (с презентацией) по выбранной теме реферата (при наличии выбранных докладов по теме занятия). Студенты задают вопросы к докладчикам, обсуждают доклады. Студенты выполняют практическую работу ««Выделение и количественное определение ДНК в тканях животных»»</p>
<p>Перенос генетической информации. Регуляция биосинтеза белка.</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>1, 2, 3, 4</p>	<p>Студенты задают вопросы по теме занятия. По результатам самостоятельной подготовки студенты выполняют тест. Представление студентами докладов (с презентацией) по выбранной теме реферата (при наличии выбранных докладов по теме занятия). Студенты задают вопросы к докладчикам, обсуждают доклады.</p>
<p>Коллоквиум по разделам «Структура и функции ДНК. Перенос генетической информации. Регуляция биосинтеза белка»</p>		<p>3</p>	<p>1, 2, 3, 4</p>	<p>Отвечают на вопросы коллоквиума</p>

Выделение и анализ препаратов биологических мембран	1	3	1, 2, 3, 4	Студенты задают вопросы по теме занятия. По результатам самостоятельной подготовки студенты выполняют тест. Представление студентами докладов (с презентацией) по выбранной теме реферата (при наличии выбранных докладов по теме занятия). Студенты задают вопросы к докладчикам, обсуждают доклады. Студенты выполняют практическую работу «Количественное определение фосфолипидов и холестерина» Студенты выполняют практическую работу «Приготовление искусственных биомембран (липосом) и определение их осмотической активности»
<b>Итого, час</b>		<b>12</b>		

Таблица 4.4

Темы лабораторных занятий	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
<i>Не предусмотрены</i>			

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.5

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
1	Изучение теоретического материала по темам лекций	1,2,3,4	15	2
	Студенты изучают теоретический материал по разделам дисциплины с использованием конспектов лекций, а также источников основной и дополнительной литературы. Кириллова, Н. В. Молекулярная биология : электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2018]. - Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. - URL : <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128</a> - Режим доступа: для авторизованных пользователей			
2	Подготовка к практическим занятиям	1,2,3,4	15	2
	Студенты изучают теоретический материал по разделам дисциплины, в соответствии с вопросами самоподготовки к занятиям; изучают материалы практической работы, отвечают на контрольные вопросы. Кириллова, Н. В. Молекулярная биология : электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2018]. -			

	Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. - URL : <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128</a> - Режим доступа: для авторизованных пользователей			
2	Подготовка реферата и доклада с презентацией для выступления на занятии Пользуясь библиотечным фондом университета и интернетом, готовят доклад с презентацией по выбранной теме реферата для выступления на одном из занятий Кириллова, Н. В. Молекулярная биология : электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2018]. - Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. - URL : <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128</a> - Режим доступа: для авторизованных пользователей	1,2,3,4	15	1
3	Подготовка к коллоквиуму Изучают теоретические материалы по разделу дисциплины «Нуклеиновые кислоты. Перенос генетической информации», в соответствии с вопросами коллоквиума: Кириллова, Н. В. Молекулярная биология : электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2018]. - Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. - URL : <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128</a> - Режим доступа: для авторизованных пользователей	1, 2, 3	15	1
4	Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту) Изучение теоретического материала по всем разделам дисциплины. Кириллова, Н. В. Молекулярная биология : электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2018]. - Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. - URL : <a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128</a> Режим доступа: для авторизованных пользователей	1,2,3,4	22	2

## 5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и практические занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на практических занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.1).

Таблица 5.1

Информирование	<a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128</a>
Консультирование	Адрес электронной почты преподавателя <a href="mailto:biochemistry.dept@pharminnotech.com">biochemistry.dept@pharminnotech.com</a>
Контроль	<a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128</a>
Размещение учебных материалов	<a href="http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128">http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128</a>

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются следующие интерактивные формы проведения занятий (таблица 5.2).

Таблица 5.2

1	Мини-конференция По заданию преподавателя студенты делают доклады с презентацией по теме рефератов, отвечают на вопросы студентов группы.
2	Портфолио



По результатам текущего контроля: выполнения тестовых заданий, выполнение практических работ, выступления с презентациями докладов по теме рефератов и положительной оценки за коллоквиум. Все выполненные работы оформляются в портфолио (коллекцию работ), которое является основой для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

## 6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Общая характеристика форм текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине «Молекулярная биология» проводится текущий контроль и промежуточная аттестация.

#### 6.1.1. Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

**Текущий контроль** по дисциплине «Молекулярная биология» проводится в форме решения тестовых заданий, презентации доклада по теме реферата, результатов коллоквиума. По итогам текущего контроля выставляются оценки «зачтено» или «не зачтено», Получение положительных оценок по всем видам текущего контроля является основой проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Таблица 6.1

Наименование или номер раздела дисциплины		Наименование оценочного средства
4.1.1	Введение в молекулярную биологию. Нуклеиновые кислоты: структура, формы и информационные функции.	Тест Доклад с презентацией <sup>1</sup> Протоколы по практическим работам Коллоквиум
4.1.2	Основные генетические механизмы. Регуляция экспрессии генов.	Тест Доклад с презентацией <sup>2</sup> Протоколы по практическим работам Коллоквиум
4.1.3	Молекулярная организация клеточных мембран, их функции	Тест Доклад с презентацией <sup>1</sup> Протоколы по практическим работам

#### 6.1.2. Характеристика промежуточной аттестации по дисциплине

**Промежуточная аттестация** по дисциплине проводится в форме представления портфолио, которое формируется в процессе изучения дисциплины и включает все результаты текущего контроля, полученные студентом в рамках его учебной деятельности (решение тестовых заданий, доклад/ы с презентацией по теме реферата, положительная оценка за коллоквиум). По результатам освоения дисциплины «Молекулярная биология» выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Если по итогам проведенной промежуточной аттестации, результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «не зачтено». Оценка «зачтено» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

Таблица 6.2

№ семестра	Форма промежуточной аттестации	Наименование оценочного средства
Семестр 1	Зачёт	Портфолио

Требования к структуре и содержанию оценочных средств представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине (Фонд оценочных средств дисциплины).

<sup>1</sup> В зависимости от выбора темы реферата



### 6.1.3. Соответствие форм аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

В таблице 6.3 представлено соответствие форм текущего контроля и промежуточной аттестации заявляемым требованиям к результатам обучения по дисциплине.

Таблица 6.3

Коды компетенций ФГОС	Индикаторы достижения компетенций	Формы аттестации				
		Текущий контроль				ПА
		Тесты	Доклады с презентацией	Практические работы	Коллоквиум	Порфолио
ПК-1	ПК-1.1. Осуществляет поиск научной информации и разрабатывает планы проведения научных исследований в рамках выбранного научного направления	+	+	+	+	+
ПК-2	ПК-2.1 Проводит критический анализ и оценку современных научных достижений	+	+	+	+	+

Таблица 6.4 иллюстрирует соответствие структуры оценочных средств промежуточной аттестации результатам обучения по дисциплине.

Таблица 6.4.

Код индикатора достижения компетенции	Ссылка на результаты обучения по дисциплине	Семестр 1
		Зачёт
		Порфолио
ПК -1.1	1, 2,	+
ПК-2.1	3, 4,	+

Компетенция считается сформированной, если по итогам применения оценочных средств или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимися, отвечают критерию сформированности компетенции, т.е. им получена оценка «зачтено».

## 6.2. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

**Текущий контроль** проводится на практических занятиях.

Тестирование производится по теоретическим вопросам темы практического занятия, на подготовку отводится 10 минут (каждый тест включает по 7 тестовых заданий). Решение тестовых заданий оценивается в категориях «зачтено - не зачтено». Тест считается выполненным при правильном решении более 70% тестов.

Коллоквиум проводится на занятии согласно графику проведения коллоквиумов, который составляется до начала семестра в соответствии с календарно-тематическим планом проведения лабораторных работ. Коллоквиум проводится в форме устного опроса по билетам (формируется 15 билетов по 2 теоретических вопросов), с предварительной подготовкой в течение 30 минут. Преподаватель вправе задавать вопросы студенту сверх билета. Уровень качества ответа студента определяется по системе оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Уровень качества ответа студента на коллоквиуме определяется по следующим критериям:

1. Оценка «отлично» предполагает полные и точные ответы на все три теоретических вопроса, которые характеризуются:

- свободным владением основными терминами и понятиями данных разделов дисциплины;

- последовательным и логичным изложением материала данных разделов дисциплины;

- логически завершенными выводами и обобщениями по теме вопросов;

- исчерпывающими ответами на дополнительные вопросы преподавателя.

2. Оценка «хорошо» предполагает полные ответы на все три теоретических вопроса коллоквиума, но не всегда точное и аргументированное изложение материала. Ответы характеризуются:

- знанием основных терминов и понятий данных разделов дисциплины;

- последовательным изложением материала данных разделов дисциплины;

- умением формулировать некоторые обобщения и выводы по теме вопросов;

- правильными ответами на дополнительные вопросы преподавателя, но с некоторыми неточностями.

3. Оценка «удовлетворительно» предполагает допущение погрешностей, неточностей и ошибок в ответах на все три теоретических вопроса, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. При ответе студент:

- допускает ошибки в основных терминах и понятиях данных разделов дисциплины,

- применяет знания и владеет методами и средствами для раскрытия вопросов, но не делает обобщения и выводы по теме вопроса,

- недостаточно последовательно и полно излагает материал данных разделов дисциплины.

4. Оценка «неудовлетворительно» предполагает следующие характеристики ответа студента:

- дает ответ на один или два вопроса билета коллоквиума;

- имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе данных разделов дисциплины;

- допускает существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Доклад(ы) с презентацией. Для подготовки доклада(ов) студенты получают задание по теме практического занятия и оформляют реферат(ы), в соответствии с которыми они готовят и представляют на практическом занятии доклад с презентацией. Задание оценивается «зачтено – не зачтено». Задание считается выполненным и студенту ставится «зачтено», если студент полностью раскрыл заданную ему тему, правильно или частично

ответил на вопросы студентов, правильно оформил реферат. Для получения «зачтено» студенту достаточно подготовить один доклад.

Протоколы по практическим работам оформляются студентами на каждом занятии, на котором предусмотрено выполнение практической работы. Задание оценивается «зачтено – не зачтено». Студенту выставляется оценка «зачтено» при условии самостоятельного выполнения им практической работы, проведения, при необходимости, если это следует из условий выполнения работы, соответствующих расчётов по результатам практической работы, представления преподавателю правильно оформленного протокола по практической работе.

Получение положительных оценок по всем видам текущего контроля является основанием проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине проводится на последнем (зачётном) занятии. Студент представляет портфолио, включающее все выполненные им в процессе изучения дисциплины работы: результаты тестов на занятиях с оценкой «зачтено»; презентация(и) доклада(ов) по одной или нескольким выбранным темам реферата, включая реферат(ы); результаты коллоквиума на занятиях; протоколы по практическим работам, выполненным на практических занятиях и подписанные преподавателем; а также общие выводы о проделанной работе.

На зачётном занятии студентом, ранее получившим оценку «не зачтено», могут быть выполнены тесты и написан коллоквиум.

### 6.3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 6.5.

Код компетенции	Показатель сформированности компетенции (индикатор достижения компетенции)	Структурные элементы оценочного средства	Критерии оценки сформированности компетенций	
			Не сформирована	Сформирована
<b>Семестр 1</b>				
ПК -1	ПК-1.1. Осуществляет поиск научной информации и разрабатывает планы проведения научных исследований в рамках выбранного научного направления	1, 2	Не способен самостоятельно, без помощи преподавателя осуществлять поиск научной информации и разработать планы проведения научных исследований в рамках выбранного научного направления	Оценка соответствует достаточно высокому развитию умений и навыков, что позволяет самостоятельно осуществлять поиск научной информации и разработать планы проведения научных исследований в рамках выбранного научного направления
ПК-2	ПК-2.1 Проводит критический анализ и оценку	3, 4	Не способен самостоятельно, без помощи	Имеет достаточные теоретические

	современных научных достижений		преподавателя проводить критический анализ и оценку современных научных достижений	знания, что позволяет самостоятельно проводить критический анализ и оценку современных научных достижений
--	--------------------------------	--	--	---

Компетенция считается сформированной, если по итогам применения оценочных средств, демонстрируемые обучающимися, отвечают критерию сформированности компетенции, т.е. им получена оценка «зачтено».

#### **6.4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине**

Оценка «зачтено» выставляется студенту при условии получения оценок «зачтено» по всем выполненным им в процессе изучения дисциплины работам, входящим в состав портфолио: результаты тестов на занятиях с оценкой «зачтено»; презентация(и) доклада(ов) по одной или нескольким выбранным темам реферата, включая реферат(ы); результаты коллоквиума; протоколы по практическим работам, выполненным на практических занятиях и подписанные преподавателем; а также при наличии общих выводов о проделанной работе в ходе изучения дисциплины. Оценка «зачтено» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации, результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

### **7. Литература**

#### *Основная:*

1. Комов, В. П. Биохимия : учеб. для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. — Москва : Дрофа, 2004. — 639 с.
2. Северин, Е. С. Биохимия : учебник / Под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 768 с.- Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423950.html> (дата обращения: 17.06.2020). - Режим доступа : по подписке.

#### *Дополнительная, в т.ч. учебная:*

1. Скворцова, Н. Н. Основы биохимии и молекулярной биологии. Часть I. Химические компоненты клетки : учебное пособие / Н. Н. Скворцова. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 154 с— Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67466.html> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Ершов, Ю. А. Основы молекулярной диагностики. Метабономика : учебник / Ю. А. Ершов - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html> (дата обращения: 17.06.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Учебное пособие для самостоятельной работы по дисциплине "Биологическая химия" : для магистров и аспирантов / ГБОУ ВПО СПХФА Минздрава России ; [сост. Н. В. Кириллова, О. М. Спасенкова [и др.] ; под ред. Кирилловой Н. В.]. - Санкт-Петербург : Изд-во СПХФА, 2013. - 136 с. - Текст : электронный // Электронная библиотека СПХФУ : [сайт]. — URL: <http://lib.pharminnotech.com/cgi->

[bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=RMARCID=00001260-SPHFU](http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=RMARCID=00001260-SPHFU) - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

4. Учебное пособие "Молекулярная биология" : для магистров и аспирантов / ГБОУ ВПО СПХФА Минздрава России ; [сост. Н. В. Кириллова, О. М. Спасенкова, М. Г. Мещерякова ; под ред. Н. В. Кирилловой]. - Санкт-Петербург : Изд-во СПХФА, 2014. - 152 с. - Текст : электронный // Электронная библиотека СПХФУ : [сайт]. — URL: [http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=RMARCID=00001305-SPHFU](http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=RMARCID=00001305-SPHFU) . - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

[bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=RMARCID=00001305-SPHFU](http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=RMARCID=00001305-SPHFU) . - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

### Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1.	КиберЛенинка : научная-электронная библиотека : сайт / ООО «Итеос».- Москва. - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> (дата обращения 14.04.2020). - Текст. Изображение: электронные	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (научные статьи)
2.	Фонд знаний «Ломоносов» [сайт] : интернет-система. — URL : <a href="http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/">http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/</a> . — Текст : электронный .	Интернет-система, сочетающая в себе электронную библиотеку, открытую энциклопедию, социально-сетевое сообщество и научный журнал.

## 8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Кириллова, Н. В. Молекулярная биология : электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2018]. - Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. - URL : <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2128> - Режим доступа: для авторизованных пользователей

### 8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Таблица 8.1.

#### Специализированное программное обеспечение

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
1	Не требуется		

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 8.2

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
1	Программа экранного доступа Nvda	Программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-	Компьютерный класс для самостоятельной

	<p>мессенджеры и офисные пакеты.  Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой.  Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана</p>	<p>работы на кафедре высшей математики</p>
--	--	--

## 9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не требуется.

## 10. Материально-техническое обеспечение

Оборудование общего назначения

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных и семинарских занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы обучающихся

Специализированное оборудование

Таблица 10.2

№	Наименование	Назначение	Место размещения
1	Шкаф вытяжной химический – 2 шт.	Выполнение лабораторных работ по дисциплине	Учебная аудитория №1 кафедры биохимии
2	Термостат ТСВЛ-80 – 1 шт.	Для термостатирования проб для количественного определения биомолекул в биотранзактах	Учебная аудитория №1 кафедры биохимии
3	Спектрофотометр Leki SS 1207 – 1 шт.	Для колориметрирования проб при количественном определении активности ферментов, метаболитов обменов углеводов, жиров, белков и аминокислот	Учебная аудитория №1 кафедры биохимии
4	Центрифуга ОПН-8 - 2 шт.	Для получения различных субклеточных компонентов клеток	Учебная аудитория №1 кафедры биохимии

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 10.3

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
1	Устройство портативное для	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью	Учебно-методический отдел, устанавливается по

	увеличения DION OPTIC VISION	увеличения текста и подбора контрастных схем изображения	месту проведения занятий (при необходимости)
2	Электронный ручной видеувеличитель Bigger D2.5-43 TV	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскопечатного текста	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
3	Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор)	Портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации	Учебно-методический отдел, устанавливается в мультимедийной аудитории по месту проведения занятий (при необходимости)

Перечень наборов демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Таблица 10.4

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Назначение</b>	<b>Место размещения</b>
1	Презентационные материалы, слайд-конспекты лекций	Иллюстративные материалы для проведения лекционных занятий.	ЭУМК по дисциплине



**Лист актуализации рабочей программы по дисциплине  
 Б1.В.ДВ.03.02 «Молекулярная биология»  
 Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология  
 Направленность (профиль): Промышленная биотехнология и биоинженерия  
 Форма обучения: очная**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола заседания кафедры	Дата и № протокола методической комиссии факультета	Подпись председателя методической комиссии факультета
	В связи с внесением изменений в содержание и структуру дисциплины, актуализацией перечня доступной учебной литературы, внести изменения в следующие разделы рабочих программ дисциплины: - Раздел 7. Литература	Протокол № 10 от 02.06.2020	Протокол МК №5 от 26.06.2020	