

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

**Факультет промышленной технологии лекарств
Кафедра биохимии**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФПТЛ

 А.Л. Марченко

«24» июня 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Иммунобиохимия

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

Направленность (профиль): Производство иммунобиологических препаратов

Форма обучения: заочная

Год обучения: 1, семестр: 1

№	Вид деятельности	Семестр
		1
1	Лекции, час.	4
2	Семинарские занятия, час	-
3	Практические занятия, час	14
4	Лабораторные занятия, час	-
5	Консультации, час	5
6	Занятий в активной и интерактивной форме, час	-
7	Самостоятельная работа, час	85
8	Курсовая работа / курсовой проект (КР, КП)	1
9	Форма промежуточной аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	3
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, вариативная часть.

Рабочая программа утверждена решением совета факультета промышленной технологии лекарств, протокол от 21.06.2019 г. № 9.


Рабочую программу разработал:
Заведующий кафедрой биохимии,
доктор биологических наук, профессор



Н.В. Кириллова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры биохимии от 14 июня 2019 года, протокол № 11.

Заведующий кафедрой биохимии, ответственный за реализацию дисциплины:
доктор биологических наук, профессор



Н.В. Кириллова

Ответственный за образовательную программу:
доцент НОЦ иммунобиотехнологии,
кандидат биологических наук, доцент



О.Ю. Богданова

Председатель методической комиссии факультета:
Заведующий кафедрой аналитической химии,
кандидат химических наук, доцент



Г.М. Алексеева

1. Место дисциплины в образовательной программе:

Дисциплина «Иммунобиохимия» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – магистратура 19.04.01 «Производство иммунобиологических препаратов» по заочной форме обучения на русском языке.

Место дисциплины в образовательной программе: Дисциплина «Иммунобиохимия» реализуется в первом семестре в рамках обязательной (вариативной) дисциплин (модулей) Блока 1 и является базовой для освоения следующих дисциплин: Б1.В.07 Методы анализа иммунобиологических препаратов, Б1.В.ДВ.02.01 Физико-химические методы анализа, Б1.В.ДВ.02.02 Микробиологический контроль в биотехнологическом производстве, Б2.В.02.01 (П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика), Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы.

2. Внешние требования к дисциплине

Таблица 2.1

Компетенция ПК-16 Способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля ,в части следующих индикаторов ее достижения:	
ПК-16.1	Обосновывает выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции

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	Лабораторные работы	Курсовая работа	Самостоятельная работа
ПК-16.1. Обосновывает выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции					
1. Знать правила и принципы работы в биохимической лаборатории.	+	+	-	+	+
2. Знать строение иммуноглобулинов и генетические основы структуры антител	+	+	-	+	+
3. Знать принципы активации, функционирования и регуляции Т- и В- клеток	+	+	-	+	+
4. Уметь анализировать и сопоставлять структуру и функции биомолекул и биокomпонентов иммунной системы	+	+	-	+	+
5. Уметь анализировать результаты биохимических исследований при некоторых иммунопатологиях	-	+	-	+	+

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 иммунобиологию. Общие сведения об иммунной системе	Характеристика органов, тканей и клеток иммунной системы. Общая характеристика клеток, участвующих в иммунном ответе. Локусы ранней дифференцировки Т-клеток. Онтогенез В-лимфоцитов. Анатомическое распределение В-клеток. Строение мембранного иммуноглобулинового рецептора. Особенности строения Т-лимфоцитов, дифференцировка Т-клеток в тимусе. Разнообразие Т-лимфоцитов и их рецепторов. Строение зрелых рецепторов Т-лимфоцитов.
4.1.2	Клеточный иммунитет. Гуморальный иммунитет. Типы иммунного ответа	Фагоцитоз: кислородзависимые и кислороднезависимые реакции. Молекулярные основы процессинга и презентации антигена. Образование эндогенных и экзогенных комплексов. ГКГС (МНС) и его роль в иммунном ответе. Структура молекул ГКГС-I и ГКГС-II классов. Понятие иммунологических синапсов. Принципы и номенклатура CD-рецепторов. Механизмы активации CD4 ⁺ и CD8 ⁺ Т-лимфоцитов. Общие свойства цитокинов. Строение цитокиновых рецепторов, механизм передачи сигнала. Генетическая основа структуры антител. Организация генов, кодирующих легкие и тяжелые цепи иммуноглобулинов. Переключение классов или изотипов. Механизмы, обеспечивающие разнообразие антител. Редактирование рецепторов. Система комплемента. Строение отдельных белков системы комплемента и их роль в осуществлении биологических эффектов. Основные пути активации и инактивирования системы комплемента. Биохимические основы реакции гиперчувствительности I, II, III и IV типов. Общая характеристика аллергических реакций. Молекулярные основы фазы сенсибилизации, активации и эффекторной фазы. Характеристика медиаторов. Реакции, опосредованные системой комплемента, клеточно-опосредованная цитотоксичность.
4.1.3	Регуляция иммунного ответа. Иммунопатологии.	Молекулярные механизмы основных путей иммунного ответа. Иммунология опухолей. Эффекторные механизмы противоопухолевого ответа. Иммунодиагностика миеломных белков и онкомаркеров при различных локализациях опухолей. Аутоиммунные заболевания. Иммунодефициты. Пути коррекции иммунодефицитных и гипераллергических состояний. Иммуномодуляторы.

4.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Таблица 4.2

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
1. Предмет и задачи иммунологии. Общие сведения об иммунной системе. Клеточная основа иммунитета. Антигенпрезентирующие клетки. Антигенраспознающие рецепторы Т-клеток и молекулы МНС, CD-классификация.	-	3	1, 2, 3, 4, 5
2. Гуморальный иммунитет. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе. Клеточный иммунитет. Регуляция иммунного ответа.	-	3	1, 2, 3, 4, 5

Таблица 4.3.

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
1. Введение в иммунобиохимию. Общие сведения об иммунной системе	-	3	1, 2, 3, 4,5	Знакомятся с правилами техники безопасности и работы в биохимической лаборатории. Студенты задают вопросы по теме занятия. По результатам самостоятельной подготовки студенты выполняют тест / собеседование. Студенты выполняют лабораторную работу «Определение титра антител в антисыворотке крови кроликов, иммунизированных человеческой протеиназой (инсулиназой)»
2. Клеточный иммунитет. Гуморальный иммунитет. Типы иммунного ответа	2	3	1, 2, 3, 4,5	Студенты задают вопросы по теме занятия. По результатам самостоятельной подготовки студенты выполняют тест / собеседование. 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 лабораторную работу «Идентификация антигенов с помощью высокоспецифических моноклональных антител»
3. Коллоквиум по разделам 4.1.1-4.1.3	-	2	1, 2, 3, 4,5	Студенты отвечают на вопросы коллоквиума
Итого		14		

Таблица 4.4

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

4.3. Самостоятельная работа обучающихся

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
1	Изучение теоретического материала по темам лекций	1,2,3,4,5	10	0,5
	Студенты изучают теоретический материал по разделам дисциплины с использованием конспектов лекций, а также источников основной и дополнительной литературы. Кириллова, Н.В. Иммунобиохимия [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПбХФУ Минздрава России. — Электрон. данные. — Санкт-Петербург, [2018]. - Режим доступа: http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2599 . - Загл. с экрана.			
2	Подготовка к практическим занятиям	1,2,3,4, 5	10	1
	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. Иммунобиохимия [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Электрон. данные. — Санкт-Петербург, [2018]. - Режим доступа: http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2599 . - Загл. с экрана.			
3	Подготовка реферата и доклада с презентацией для выступления на занятии	1,2,3,4, 5	10	0,5
	Пользуясь библиотечным фондом университета и интернетом, готовят доклад с презентацией по выбранной теме реферата для выступления на одном из занятий Кириллова, Н.В. Иммунобиохимия [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Электрон. данные. — Санкт-Петербург, [2018]. - Режим доступа: http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2599 . - Загл. с экрана.			
4	Оформление курсовой работы	1,2,3,4,5	10	1
	Кириллова, Н.В. Иммунобиохимия [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Электрон. данные. — Санкт-Петербург, [2018]. - Режим доступа: http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2599 . - Загл. с экрана.			
5	Подготовка к коллоквиуму	1,2,3,4,5	20	
	Кириллова, Н.В. Иммунобиохимия [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Электрон. данные. — Санкт-Петербург, [2018]. - Режим доступа: http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2599 . - Загл. с экрана.			
6	Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту)	1,2,3,4,5	25	2
	Изучение теоретического материала по всем разделам дисциплины. Кириллова, Н.В. Иммунобиохимия [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Электрон. данные. — Санкт-Петербург, [2018]. - Режим доступа: http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2599 . - Загл. с экрана.			

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	http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2599
Консультирование	Адрес электронной почты преподавателя: biochemistry.dept@pharminnotech.com
Контроль	http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2599
Размещение учебных материалов	http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2599 edu.spcpu.ru/course/view.php?id=????

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.

3	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 «Иммунобиохимия» проводится текущий контроль и промежуточная аттестация.

6.1.1. Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Иммунобиохимия» проводится в форме решения тестовых заданий, презентации доклада по теме реферата, результаты коллоквиума, результаты оценки курсовой работы. 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 иммунобиохимию. Общие сведения об иммунной системе	Тестовые задания, доклады с презентациями ¹ , коллоквиум
4.1.2	Клеточный иммунитет. Гуморальный иммунитет. Типы иммунного ответа	Тестовые задания, доклады с презентаций ¹ , коллоквиум
4.1.3	Регуляция иммунного ответа. Иммунопатологии	Тестовые задания, доклады с презентаций ¹ , коллоквиум

¹ В зависимости от выбора темы реферата

6.1.2. Характеристика промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине «Иммунобиохимия» проводится в форме представления портфолио, включающего все результаты текущего контроля, полученные студентом в рамках его учебной деятельности (решение тестовых заданий, доклад/ы с презентацией по теме реферата, результаты коллоквиума, протоколы практических занятий, курсовая работа). По результатам освоения дисциплины «» 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).

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					ПА
		Текущий контроль					
		Тесты	Доклады с презентацией	Коллоквиум	Практические работы	Курсовая работа	Порфолио
ПК-16	ПК-16.1 Обосновывает выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции	+	+	+	+	+	+

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	
		Портфолио	
ПК -16.1	1, 2, 3, 4, 5	+	

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). Текущий опрос проводится также на практических занятиях в форме собеседования. 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, 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 подготавливают и представляют на практическом занятии доклад с презентацией. Задание оценивается «зачтено – не зачтено». Задание считается выполненным и студенту ставиться «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. Студент представляет портфолио, включающее титульный лист, все выполненные им в процессе изучения дисциплины работы: результаты тестов на занятиях с оценкой «зачтено»; результатов коллоквиума; курсовой работы; презентация(и) доклада(ов) по одной или нескольким выбранным темам реферата, включая реферат(ы); 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
Семестр 1				
ПК -16	ПК-16.1 Обосновывает выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции	1, 2, 3, 4, 5	Не способен самостоятельно обосновать выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции	Способен самостоятельно с аргументацией обосновать выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции

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»; результаты коллоквиума; курсовая работа; презентация(и) доклада(ов) по одной или нескольким выбранным темам реферата, включая реферат(ы); 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. Биохимия: учебник для ВУЗов / В.П. Комов, В.Н.Шведова ; под ред. В.П. Комова. – Москва : Дрофа, 2004. — 638 с.: ил.
2. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник / под ред. С.Е. Северина. — 5-е изд., испр. и доп. — Электрон.текстовые данные. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423950.html>

Дополнительная, в т.ч. учебная:

1. Учебное пособие для самостоятельной работы по дисциплине «Биологическая химия» для магистров и аспирантов / Кириллова Н.В., Спасенкова О.М., Трилис Я.Г., Мещерякова М.Г.; ФГБОУ ВПО СПХФА Минздрава России.– Санкт-Петербург.: Издв-во СПХФА, 2013. – 136 с.

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1.	Киберленинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Электрон. данные. — Режим доступа : https://cyberleninka.ru . — Загл. с экрана.	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (научные статьи)
2.	Фонд знаний «Ломоносов» [Электронный ресурс] : интернет-система. — Электрон. данные. — Режим доступа : http://www.lomonosovfund.ru/enc/ru/ . — Загл. с экрана.	Интернет-система, сочетающая в себе электронную библиотеку, открытую энциклопедию, социально-сетевое сообщество и научный журнал.
3.	StudMed.ru [Электронный ресурс] — Электрон. данные. — 2008–2018. — Режим доступа : http://www.studmed.ru/ . — Загл. с экрана.	Электронная библиотека книг и учебников по биоорганической химии и биохимии.
4.	База знаний по биологии человека [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа : http://humbio.ru/ . — Загл. с экрана.	База знаний биологии человека: образовательные материалы по биохимии

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Кириллова, Н.В. Иммунобиохимия [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Электрон. данные. — Санкт-Петербург, [2018]. - Режим доступа: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2599>. - Загл. с экрана.

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-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	Компьютерный класс для самостоятельной работы на кафедре высшей математики

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 биопрепаратах	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 увеличения DION OPTIC VISION	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
2	Электронный ручной видеувеличитель Bigger D2.5-43 TV	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
3	Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» PM-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

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