

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 биотехнологии**

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета промышленной
 технологии лекарств

А.Л. Марченко А.Л. Марченко

«24» июня 2019г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Ю.Г. Ильинова Ю.Г. Ильинова



2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.06 Современные проблемы биотехнологии

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

Направленность (профиль): **Иновационные технологии выделения и очистки биотехнологических АФС**

Форма обучения: очная

Год обучения: 1, семестр: 1

№	Вид деятельности	Семестр
		1
1	Лекции, час.	10
2	Семинарские занятия, час	-
3	Практические занятия, час	22
4	Лабораторные занятия, час	-
5	Консультации, час	6
6	Занятий в активной и интерактивной форме, час	
7	Самостоятельная работа, час	68
8	Курсовая работа / курсовой проект (КР, КП)	-
9	Форма промежуточной аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	Э, 2
10	Всего часов	108
11	Всего зачетных единиц	3

Санкт-Петербург - 2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495

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

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

Рабочую программу разработал:

Доцент кафедры биотехнологии,
кандидат биологических наук, доцент


_____ О.В. Топкова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры биотехнологии, протокол от 20.05.2019 г. № 14

Заведующий кафедрой биотехнологии, ответственной за реализацию дисциплины:

кандидат биологических наук, доцент


_____ В.А. Колодязная

Ответственный за образовательную программу:

Доцент кафедры биотехнологии,
кандидат химических наук, доцент


_____ Н.В. Котова

Председатель методической комиссии факультета:

Заведующая кафедрой аналитической химии,
кандидат химических наук, доцент


_____ Г.М. Алексеева

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные проблемы биотехнологии» реализуется в первом семестре в рамках базовой части дисциплин (модулей) Блока 1 и является базовой для освоения следующих дисциплин и практик: «Биоэтика», «Современные технологии биофармацевтических субстанций», «Современные аспекты развития производства биопрепаратов» «Учебная практика», «Научно-исследовательская работа».

2. Внешние требования к дисциплине

Таблица 2.1

Компетенция ОК-2 Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения, в части следующих индикаторов ее достижения:	
ОК-2.2	Несет этическую ответственность за принятые решения
Компетенция ОК-3 Способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук, в части следующих индикаторов ее достижения:	
ОК-3.1	развивает свой интеллектуальный и общекультурный уровень, осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации
Компетенция ОК-5 Способность на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и в управлении коллективом, в части следующих индикаторов ее достижения:	
ОК-5.2	Применяет умения и навыки для эффективного выполнения работ
Компетенция ОПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов, в части следующих индикаторов ее достижения:	
ОПК-1.1	учитывает требования по безопасности биотехнологических процессов при выборе биотехнологического оборудования и научных приборов

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
ОК-2.2 Несет этическую ответственность за принятые решения				
1. Знать основные этические проблемы, связанные с развитием современной биотехнологии	+	+		+
2. Уметь анализировать возникающие в научном исследовании проблемы с точки зрения современных представлений и последствий их реализации на практике		+		+
3. Иметь представление о потенциальных рисках, связанных с использованием генетически модифицированных организмов в производстве биотехнологической продукции.	+	+		+
ОК-3.1 Развивает свой интеллектуальный и общекультурный уровень, осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации				
4. Знать основные направления развития	+	+		+

современной биотехнологии				
5. Уметь осмысливать и делать выводы из происходящих в науке глобальных событий, из новой научной и учебной литературы		+		+
6. Иметь представление об использовании библиографических менеджеров (компьютерных программ) для оптимизации хранения и использования научной литературы по теме исследования		+		+
ОК-5.2 Применяет умения и навыки для эффективного выполнения работ				
7. Уметь использовать современное оборудование и приборы при проведении исследовательских работ в области биотехнологии		+		
ОПК-1.1 Учитывает требования по безопасности биотехнологических процессов при выборе биотехнологического оборудования и научных приборов				
8. Знать современные тенденции в области оборудования биотехнологических производств и лабораторий	+	+		+
9. Уметь оценивать применяемые на производстве и в лаборатории оборудование и приборы на соответствие их современным требованиям биобезопасности		+		+

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	Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств.	Три этапа развития современной биотехнологии. «Цветная» классификация биотехнологий. Понятие о биоэкономике. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире. Перспективы развития биоиндустрии. Национальная программа развития биотехнологий в РФ. Основные области применения биотехнологии и основные ее аспекты (биологические, химические, технологические). Биотехнологические основы «высоких технологий».
4.1.2	Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии в различных отраслях науки и производства	Общая характеристика клеточных систем. Клеточная инженерия. Использование культуры клеток человека. Моноклональные антитела. Культивирование органов. Гибридизация животных клеток. Новые клеточные технологии в современной медицине.
4.1.3	Генно-инженерные исследования в биотехнологии	Конструирование рекомбинантных ДНК. Создание трансгенных животных и растений, организмов с

	микроорганизмов, растений, животных	направленно измененным геномом. Трансгенные организмы как генетические модели заболеваний и источники получения фармацевтических или биотехнологических препаратов. Проект «Геном человека»: итоги и перспективы. Использование генно-инженерных штаммов микроорганизмов для решения экологических проблем. Генно-инженерные методы как новый биотехнологический подход в аграрном секторе. Трансгенные растения как биопродукты биологически активных соединений медицинского назначения.
4.1.4	Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине	Биомедицинские технологии. ТЕР-продукты, стволовые клетки. Биоматериалы в имплантологии и хирургии.
4.1.5	Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием продуктов биотехнологии	Диагностические тест-системы на основе иммунобиологических препаратов и ДНК-диагностика. Полимеразная цепная реакция. Протеомные технологии анализа биомаркерных молекул. Гибридные нанопоры для секвенирования ДНК. Биосенсоры и биочипы, их виды и применение. Проблемы и перспективы развития биосенсоров.
4.1.6	Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии	Генетический риск и биобезопасность в клеточных, тканевых и органных биотехнологиях. Критерии, показатели и методы оценки биобезопасности генетически модифицированных организмов (ГМО) и получаемых из них продуктов. Медико-биологическая оценка пищевой продукции на основе ГМО. Государственный контроль и регулирование генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов в России и в мире. Реакция мировой общественности на ускоренное развитие биотехнологии и биоинженерии в ведущих странах мира. Способы преодоления отставания биотехнологии, биоинженерии и биобезопасности в России. Этическая экспертиза новых технологий.
4.1.7	Методология поиска и хранения информации по теме научного исследования	Методы поиска научной информации. Использование библиографических менеджеров для оптимизации хранения и поиска научной информации.

4.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Таблица 4.2

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире.	0	2	4

Биотехнологические основы «высоких технологий».			
2. Новые тенденции в биофармацевтике. Клеточные технологии в современной медицине	0	2	4,8
3. Современные тенденции в исследовательских подходах и разработках	0	2	1,3,4,8
4. Генетический риск и биобезопасность в клеточных, тканевых и органных биотехнологиях	0	2	1,4
5. Методология поиска и хранения информации по теме научного исследования	0	2	1,3

Таблица 4.3

Темы семинаров / практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
1. Основные области применения биотехнологии и основные ее аспекты (биологические, химические, технологические) (круглый стол)	2,5	3	1,2,3,4	Занятие проводится в виде «круглого стола». Студенты выступают с краткими сообщениями по выбранной тематике. Затем разворачивается дискуссия, в ходе которой происходит выработка согласованных позиций по предмету обсуждения.
2. Проект «Геном человека»: итоги и перспективы» (мини-конференция)	3	3	2,4,8	Занятие проводится в виде мини-конференции. Студенты выступают с подготовленными докладами, затем отвечают на возникшие вопросы.
3. Навыки работы в лабораториях биофармацевтических предприятий и исследовательских организаций.	3	3	7,8,9	Занятие проводится в форме практической работы. Студенты знакомятся с современным лабораторным оборудованием, приборами, расходными материалами, оформляют отчет
4. Принципы и методы качественного и количественного анализа белковых молекул и нуклеиновых кислот.	3	3	7,8,9	Студенты знакомятся с оборудованием для проведения ИФА, ПЦР. Демонстрируются методики проведения этих анализов. Совместно с преподавателем студенты интерпретируют результаты, делают выводы, оформляют отчеты.
5. Биоматериалы: использование в медицине (мини-конференция)	3	3	2,4,5	Занятие проводится в формате мини-конференции. Студенты делают доклады по выбранным темам раздела, остальные слушают, по окончании доклада задают вопросы выступающим. Обучающиеся анализируют

				возникающие проблемы, формулируют научную проблематику в области получения и использования биоматериалов.
6. Государственный контроль и регулирование генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов (дискуссия)	3	3	1,2,3	Занятие проводится в виде дискуссии. Студенты заранее самостоятельно подбирают материал по теме, готовят ответы на вопросы. Высказывается две противоположные точки зрения, каждая подгруппа пытается с научной точки зрения отстоять свое мнение. В ходе дискуссии студенты и преподаватель вырабатывают согласованные позиции по предмету обсуждения.
7. Использование библиографических менеджеров для оптимизации, хранения и поиска научной информации	0	3	5,6	На занятии студенты знакомятся с возможностью работы с компьютерными программами – библиотечными менеджерами. Систематизируют и обобщают информацию.
8. Итоговое занятие	0	1	1-9	Подведение итогов

Таблица 4.4

Темы лабораторных занятий	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Не предусмотрены			

4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.5

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
1	Подготовка к практическим занятиям	1-9	12	-
	Самостоятельная подготовка к практическим работам включает в себя изучение теоретического материала по разделам дисциплины, в соответствии с вопросами самоподготовки к занятиям. При подготовке студенты используют конспекты лекций и другие материалы Топкова, О.В. Современные проблемы биотехнологии [сайт] : электронный учебно-методический комплекс / О.В. Топкова ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ [сайт]. – URL : http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1542 – Режим доступа: для авторизир. пользователей.			
2	Подготовка доклада с презентацией для проведения «круглого стола» и мини-конференций	1,2,3,4,5,8	20	2

	<p>Пользуясь библиотечным фондом университета и интернетом, студент должен подготовить доклад с презентацией по выбранной теме для выступления на занятии. Темы докладов и вопросы для подготовки находятся в режиме доступа: Топкова, О.В. Современные проблемы биотехнологии [сайт] : электронный учебно-методический комплекс / О.В. Топкова ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ [сайт]. – URL : http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1542 – Режим доступа: для авторизир. пользователей.</p>			
	Подготовка к участию в групповой дискуссии	1,2,3	8	1
3	<p>Пользуясь библиотечным фондом университета и интернетом, студент должен найти и подготовить материал по теме дискуссии «ГМО: за и против». Топкова, О.В. Современные проблемы биотехнологии [сайт] : электронный учебно-методический комплекс / О.В. Топкова ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ [сайт]. – URL : http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1542 – Режим доступа: для авторизир. пользователей.</p>			
	Подготовка эссе по теме «Биоаналоги», вынесенной на самостоятельное изучение	2,5	10	1
4	<p>Пользуясь библиотечным фондом университета и интернетом, студент должен найти материал и подготовить эссе по предложенной теме. Топкова, О.В. Современные проблемы биотехнологии [сайт] : электронный учебно-методический комплекс / О.В. Топкова ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ [сайт]. – URL : http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1542 – Режим доступа: для авторизир. пользователей.</p>			
	Подготовка к тестированию и тестирование по отдельным разделам дисциплины	2,4,5	2	-
5	<p>Студент готовится к тестированию, используя конспекты лекций и другие материалы. Для тестирования используются тестовые задания из банка тестовых заданий по дисциплине: Топкова, О.В. Современные проблемы биотехнологии [сайт] : электронный учебно-методический комплекс / О.В. Топкова ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ [сайт]. – URL : http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1542 – Режим доступа: для авторизир. пользователей.</p>			
	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	1-9	16	2
6	<p>Подготовка к экзамену проводится по предлагаемой программе, которая включает вопросы по изученным темам. Топкова, О.В. Современные проблемы биотехнологии [сайт] : электронный учебно-методический комплекс / О.В. Топкова ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ [сайт]. – URL : http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1542 – Режим доступа: для авторизир. пользователей.</p>			

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	biotechnology.dept@pharminnotech.com http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1542
Консультирование	Адрес электронной почты преподавателя http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1542
Контроль	http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1542
Размещение учебных материалов	http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1542

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

Таблица 5.2

1	Мини-конференция, «круглый стол»
По заданию преподавателя студенты делают доклады с презентацией по выбранной теме, отвечают на вопросы студентов группы.	
2	Групповая дискуссия
Групповая дискуссия представляет собой коллективное обсуждение какой-либо проблемы, конечной целью которого является достижение определенного общего мнения по ней. В ходе дискуссии происходит коллективное сопоставление мнений, оценок, информации по обсуждаемой проблеме. Психологическая ценность дискуссии состоит в том, что благодаря принципу обратной связи и мастерству руководителя каждый участник получает возможность увидеть, как по-разному можно подойти к решению одной и той же проблемы, как велики индивидуальные различия людей в восприятии и интерпретации одних и тех же ситуаций.	
3	Личностно-ориентированные технологии обучения , обеспечивающие в ходе учебного процесса учёт различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе.
Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при выполнении домашних индивидуальных заданий, решении задач повышенной сложности на практических занятиях.	

6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Общая характеристика форм текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине «Современные проблемы биотехнологии» проводится текущий контроль и промежуточная аттестация в форме экзамена.

6.1.1. Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Современные проблемы биотехнологии» осуществляется на практических занятиях в виде устных опросов по контрольным вопросам или решения тестовых заданий к изучаемому разделу, представления докладов на мини-конференциях и «круглом столе» по изучаемым темам, участия в групповой

дискуссии. Текущий контроль по самостоятельной работе проводится в форме письменной работы – эссе по теме, вынесенной на самостоятельное изучение.

Таблица 6.1

Номер и наименование раздела дисциплины	Наименование оценочного средства
4.1.1-4.1.7	Устные опросы. Вопросы для проведения устного опроса по темам разделов.
4.1.1 – 4.1.3	Тестовые задания.
4.1.1, 4.1.2, 4.1.4	Доклад с презентацией на мини-конференции, «круглом столе». Темы докладов.
4.1.6	Групповая дискуссия по теме «ГМО: за и против» . Комплект вопросов для подготовки к дискуссии
4.1.1	Эссе по самостоятельно изученной теме «Биоаналоги»

6.1.2. Характеристика промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в виде устного собеседования по вопросам экзаменационного билета.

По результатам освоения дисциплины «Современные проблемы биотехнологии» выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

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

Таблица 6.2

№ семестра	Форма промежуточной аттестации	Наименование оценочного средства
Семестр 1	Экзамен	Экзаменационный билет

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

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 ¹ Экзамен
		Устный опрос	Тест	Доклад с презентацией	Групповая дискуссия	Эссе	

¹ ПА – промежуточная аттестация

ОК-2	ОК-2.2 Несет этическую ответственность за принятые решения	+		+	+		+
ОК-3	ОК-3.1 Развивает свой интеллектуальный и общекультурный уровень, осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации	+	+	+	+	+	+
ОК-5	ОК-5.2 Применяет умения и навыки для эффективного выполнения работ	+					+
ОПК-1.1	ОПК-1.1 Учитывает требования по безопасности биотехнологических процессов при выборе биотехнологического оборудования и научных приборов	+		+			+

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		
		Экзаменационный билет		
		Вопрос категории 1	Вопрос категории 2	Вопрос категории 3
ОК-2.2	1,2,3			+
ОК-3.1	4,5,6	+		
ОК-5.2	7		+	
ОПК-1.1	8,9		+	

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

Текущий контроль проводится во время практических занятий.

Устный опрос (собеседование) предполагает устный ответ студента на вопросы по изученному разделу из перечня вопросов по каждому разделу дисциплины. Задание считается выполненным и студенту ставится «зачтено», если ответ студента представлять собой правильное развёрнутое, связанное, логически выстроенное сообщение по теме вопроса. Для получения «зачтено» студенту необходимо ответить на все заданные вопросы. Преподаватель имеет право задавать студентам дополнительные и наводящие вопросы.

Тестирование

Допускаются следующие варианты проведения тестирования:

- с применением автоматизированных тестов в рамках электронного учебно-методического комплекса;
- на практических занятиях;
- в рамках самостоятельной подготовки к практическому занятию;
- по отдельной теме практического занятия;
- по совокупности тем практических занятий.

Тестирование проводится с ограничением по времени не более 1 минуты на одно тестовое задание. Количество попыток, предоставляемых обучающемуся для получения положительного результата - 3.

Доклад с презентацией по выбранной теме. Доклад по выбранной теме основывается на результатах самостоятельной работы студента и должен сопровождаться компьютерной презентацией. Задание считается выполненным, если студент полностью раскрыл заданную ему тему, правильно или частично ответил на вопросы студентов, правильно оформил доклад и презентацию. Студенту достаточно подготовить один доклад.

Групповая дискуссия позволяет включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Студент получает «зачтено», если он во время дискуссии показал подготовленность по обсуждаемым вопросам, представил подготовленный материал в виде записей, презентации или видеоматериалов, а также принимал активное участие в обсуждении темы дискуссии.

Эссе представляет результат самостоятельного изучения студентом темы одного из разделов дисциплины. Эссе – это работа небольшого объема, выражающее индивидуальные соображения студента по конкретному вопросу, его собственную точку зрения. Эссе оценивается категориями «зачтено» - «не зачтено». «Зачтено» ставится, если работа представляет логически выстроенное, связное изложение собственных мыслей обучающегося при отсутствии большого количества цитат и глубоком уровне освоения вопроса.

Текущий контроль в форме устного собеседования проводится на каждом практическом занятии. В случае непосещения занятия по теме или разделу дисциплины студент проходит индивидуальное собеседование по пропущенной теме.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Экзамен проводится в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета.

Порядок проведения экзамена:

1. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной календарным учебным графиком. Не допускается проведение экзамена на последних аудиторных занятиях.

2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается.

3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.

4. Критерии оценки ответа студента на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена на экзаменационной консультации.

5. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи экзамена в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется с использованием оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Если по итогам проведенной промежуточной аттестации результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «не удовлетворительно». Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

Критерии выставления общей оценки по результатам промежуточной аттестации представлены в разделе 6.4.

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

Таблица 6.5

Код компетенции	Показатель сформированности (индикатор достижения)	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
			не сформирована	сформирована

	компетенции)	(результат обучения)		
ОК-2	ОК-2.2 Несет этическую ответственность за принятые решения	Вопрос категории 3 (1,2,3)	Не демонстрирует знание о основных этических проблемах, связанных с развитием современной биотехнологии	Знает основные этические проблемы, связанные с развитием современной биотехнологии
			Не умеет анализировать возникающие в научном исследовании проблемы с точки зрения современных представлений и последствий их реализации на практике	Умеет анализировать возникающие в научном исследовании проблемы с точки зрения современных представлений и последствий их реализации на практике
			Не имеет представления о потенциальных рисках, связанных с использованием генетически модифицированных организмов в производстве биотехнологической продукции	Представляет потенциальные риски, связанные с использованием генетически модифицированных организмов в производстве биотехнологической продукции
ОК-3	ОК-3.1 Развивает свой интеллектуальный и общекультурный уровень, осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации	Вопрос категории 1 (4,5,6)	Не знает основные направления развития современной биотехнологии	Знает основные направления развития современной биотехнологии
			Не умеет осмысливать и делать выводы из происходящих в науке глобальных событий, из новой научной и учебной литературы	Способен осмысливать и делать выводы из происходящих в науке глобальных событий, из новой научной и учебной литературы
			Не имеет представления об использовании библиографических менеджеров для поиска, выбора и хранения научной литературы по теме исследования	Имеет представление об использовании библиографических менеджеров для поиска, выбора и хранения научной литературы по теме исследования
ОК-5	ОК-5.2 Применяет умения и навыки для эффективного выполнения работ	Вопрос категории 2 (7)	Не демонстрирует умения использовать современные приборы и оборудование для проведения исследовательских работ в области биотехнологии	Умеет использовать современные оборудование и приборы при проведении исследовательских работ в области биотехнологии
ОПК-1	ОПК-1.1 Учитывает требования по безопасности биотехнологических процессов при выборе	Вопрос категории 2 (8,9)	Не демонстрирует знаний о современных тенденциях в области оборудования	Демонстрирует знание современных тенденций в области оборудования

	биотехнологического оборудования и научных приборов		биотехнологических производств и лабораторий	биотехнологических производств и лабораторий
			Не умеет оценивать применяемые на производстве и в лаборатории оборудование и приборы на соответствие их современным требованиям безопасности	Умеет оценивать применяемые на производстве и в лаборатории оборудование и приборы на соответствие их современным требованиям безопасности

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

6.4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

Основанием проведения промежуточной аттестации по дисциплине является получение положительных оценок по всем формам текущего контроля.

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется по следующим критериям:

1. Оценка «отлично» предполагает полные и точные ответы на теоретический вопрос экзаменационного билета. Ответы характеризуются:

- свободным владением основными терминами и понятиями дисциплины;
- последовательным и логичным изложением материала дисциплины;
- логически завершенными выводами и обобщениями по теме вопросов;
- исчерпывающими ответами на дополнительные вопросы преподавателя.

2. Оценка «хорошо» предполагает полные ответы на теоретический вопрос экзаменационного билета, но не всегда точное и аргументированное изложение материала. Ответы характеризуются:

- знанием основных терминов и понятий дисциплины;
- последовательным изложением материала 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 теоретические вопросы, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. При ответе студент:

- допускает ошибки в основных терминах и понятиях дисциплины,
- не делает обобщения и выводы по теме вопроса,
- недостаточно последовательно и полно излагает материал дисциплины.

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

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

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

Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

7. Литература

Основная литература

1. Чхенкели В.А., Биотехнология : Учебное пособие / В. А. Чхенкели. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2015. - 304 с. - ISBN 978-5-906109-06-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906109064.html> (дата обращения: 23.07.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии : учебное пособие/ Г.В. Максимов [и др.].— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 471 с. Текст : электронный // ЭБС «IPRbooks» (сайт) – URL : <http://www.iprbookshop.ru/73635.html> (дата обращения 23.07.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Примроуз, С. Геномика. Роль в медицине / С. Примроуз, Р. Тваймен ; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ, 2014. - 277 с. - ISBN 978-5-9963-2309-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323098.html> (дата обращения: 15.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература (в т.ч. учебная)

1. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — ISBN 978-5-379-02024-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html> (дата обращения: 15.06.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид ; пер. с нем. - 2-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ, 2015. - 327 с. - ISBN 978-5-9963-2407-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html> (дата обращения: 20.11.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Ребриков, Д. В. NGS: высокопроизводительное секвенирование / Д. В. Ребриков [и др.] ; под общей редакцией Д. В. Ребрикова. - 2-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ, 2015. - 235 с. - ISBN 978-5-9963-3024-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996330249.html> (дата обращения: 12.06.2019). - Режим доступа : по подписке.
4. Безбородов, А. М. Микробиологический синтез / А. М. Безбородов, Г. И. Квеситадзе. — Санкт-Петербург. : Проспект Науки, 2017. — 144 с. — ISBN 978-5-903090-52-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35820.html>. – Режим доступа : по подписке.
5. Деева Э.Г., Иммуно- и нанобиотехнология : Учебное пособие / Э. Г. Деева и др.. - СПб : Проспект Науки, 2017. - 216 с. - ISBN 978-5-903090-16-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/PN0016.html> (дата обращения: 26.11.2019). - Режим доступа : по подписке.

6. Тузова Р.В., Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев - Минск : Беларус. наука, 2010. - 395 с. - ISBN 978-985-08-1186-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850811868.html> (дата обращения: 26.11.2019). - Режим доступа : по подписке.

Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1.	ЭБС «Консультант студента» [сайт] : электронная библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва. – URL : http://www.studentlibrary.ru / (дата обращения 26.11.2019). – Текст : электронный	Основная и дополнительная литература по дисциплине
2.	ЭБС IPR BOOKS : [сайт] : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Е. А. Богатырева — [Саратов].- URL: http://www.iprbookshop.ru / (дата обращения 14.04.2020). - Текст : электронный.	Основная и дополнительная литература по дисциплине
3.	ИС Единое окно доступа к образовательным ресурсам : [сайт] / ФГАУ ГНИИ ИТТ "ИНФОРМИКА" . - URL : http://window.edu.ru / (дата обращения 17.05.2019). - Текст: электронный	На портале размещены электронные версии учебных материалов из библиотек вузов различных регионов России, научная и методическая литература. Электронные книги доступны как для чтения онлайн, так и для скачивания.
4.	КиберЛенинка : научная электронная библиотека : сайт / ООО «Итеос».- Москва. - URL: https://cyberleninka.ru/ (дата обращения 17.05.2019). - Текст. Изображение : электронные	Научная-электронная библиотека

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Топкова, О.В. Современные проблемы биотехнологии [сайт] : электронный учебно-методический комплекс / О.В. Топкова ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Текст : электронный // ЭИОС СПХФУ [сайт]. – URL : <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1542> – Режим доступа: для авторизир. 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.

Специализированное программное обеспечение

Таблица 8.1

№	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

1. Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru
2. Каталоги Сартогосм – URL: <http://www.sartogosm.ru/production/8288/>.
3. Каталоги Технофильтр - URL: <http://www.technofilte.ru/prod/patron>

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 практических занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы обучающихся

Специализированное оборудование

Таблица 10.2

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
1	не требуется		

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» 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

№	Наименование	Назначение	Место размещения
	Не требуется		

**Лист актуализации рабочей программы по дисциплине
 Б1.Б.06 «Современные проблемы биотехнологии»
 Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология
 Направленность (профиль): Инновационные технологии выделения и очистки
 биологически активных фармацевтических субстанций (АФС)
 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 4. Содержание и структура дисциплины: табл. 4.2; 4.3; 4.5 – Раздел 6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине: пп.6.1.1; 6.1.2; 6.1.3 (табл. 6.3); 6.2; 6.4 Раздел 7. Литература	Протокол №16 от 02.06.2020	Протокол МК № 7 от 26.06.2020	