

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## **Б1.О.01 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Производство иммунобиологических препаратов

Формы обучения: очная, заочная

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Год набора: 2022

Срок получения образования: очная форма обучения – 2 года  
заочная форма обучения – 2 года 3 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

**Разработчики:**

Кандидат биологических наук, доцент, кафедра биотехнологии Топкова О. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 737, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 429н; "Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ", утвержден приказом Минтруда России от 22.07.2020 № 441н; "Педагог дополнительного образования детей и взрослых", утвержден приказом Минтруда России от 22.09.2021 № 652н; "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н; "Инженер-технолог по обращению с медицинскими и биологическими отходами", утвержден приказом Минтруда России от 24.12.2015 № 1149н; "Специалист по управлению интеллектуальной собственностью и трансферу технологий", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 577н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биотехнологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Колодязная В. А.	Рассмотрено	22.07.2022
2	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Алексеева Г. М.	Согласовано	22.07.2022
3	Научно-образовательный центр иммунобиотехнологии	Ответственный за образовательную программу	Богданова О. Ю.	Согласовано	22.07.2022

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	23.06.2022, № 11

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## *Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям

*Знать:*

УК-6.2/Зн1 Знать основные направления и тенденции развития современной биотехнологии

УК-6.2/Зн2 Знать потенциальные риски, связанные с использованием генных и клеточных технологий

УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда

*Знать:*

УК-6.3/Зн1 Знать современные методы, используемые в биотехнологических исследованиях

УК-6.3/Зн2 Знать основы методологии научных исследований

*Уметь:*

УК-6.3/Ум1 Уметь анализировать возникающие в научном исследовании проблемы с точки зрения современных представлений и последствий их реализации на практике

ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области

ОПК-1.1 Анализирует и обобщает современную научную литературу в области биотехнологии

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн2 Знать основные принципы работы с научной литературой в области биотехнологии

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 Уметь осмысливать информацию и делать выводы из происходящих в науке глобальных событий, из научной и учебной литературы

ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Выполняет самостоятельный целенаправленный поиск информации и приобретает новые научные и профессиональные знания в различных сферах деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии, возможности сети Интернет и другие источники

*Знать:*

ОПК-2.2/Зн1 Знать принцип использования библиографических менеджеров (компьютерных программ) для оптимизации хранения и использования научной литературы по теме исследования

Уметь:

ОПК-2.2/Ум1 Уметь составлять литературный обзор по теме научного исследования, используя библиографические менеджеры

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.01 «Современные проблемы биотехнологии» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.08 Иммунобиологические препараты на основе микроорганизмов;

Б1.О.02 Информационные технологии в профессиональной деятельности;

Б3.О.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;

Б2.О.01(П) производственная практика, НИР1 (научно-исследовательская работа);

Б1.В.05 Управление проектами;

Б1.О.03 Фундаментальные и прикладные аспекты современной молекулярной биологии;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

### Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период сессии (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	63	2	17	12	32	43	Экзамен (2)
Всего	108	3	63	2	17	12	32	43	2

### Заочная форма обучения

Период	Трудоемкость (часы)	Трудоемкость (ЗЕТ)	Самостоятельная работа (часы, всего)	Консультации в период обучения (часы)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)

обучения	Общая гру (ча		Контактн (часы,	Консультац сессии	Консультац теоретического	Лекции	Практичест (ча	Контроль сам работы	Самостоятел студент	Промежуточн (ча
	Общая гру (ЗЕ									
Первый семестр	108	3	14	2	2	4	6	1	91	Экзамен (2)
Всего	108	3	14	2	2	4	6	1	91	2

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

###### Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период сессии	Консультации в период теоретического обучения	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соответственные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств.</b>	<b>16,25</b>	<b>0,25</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	УК-6.2 УК-6.3
Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире.	16,25	0,25	3	2	4	7	
<b>Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и геномной инженерии в различных отраслях науки и производства</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	УК-6.2 УК-6.3 ОПК-1.1
Тема 2.1. Клеточная инженерия	5,25	0,25		2		3	
Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных	16,25	0,25	2	4	4	6	
Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине	10,25	0,25	1		4	5	

Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии	13,2 5	0,25	2		4	7	
<b>Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии</b>	<b>15,2 5</b>	<b>0,25</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	УК-6.2 УК-6.3 ОПК-1.1
Тема 3.1. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии	15,2 5	0,25	2	2	4	7	
<b>Раздел 4. Методология научных исследований</b>	<b>29,5</b>	<b>0,5</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	УК-6.2 УК-6.3
Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования	22,2 5	0,25	6	2	8	6	
Тема 4.2. Методы поиска научной информации	7,25	0,25	1		4	2	
<b>Итого</b>	<b>106</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>43</b>	

*Заочная форма обучения*

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период сессии	Консультации в период теоретического обучения	Контроль самостоятельной работы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств.</b>	<b>10,5 7</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,12</b>			<b>10</b>	УК-6.2 УК-6.3
Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире.	10,5 7	0,25	0,2	0,12			10	
<b>Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и генной инженерии в различных отраслях науки и производства</b>	<b>61,9 2</b>	<b>1</b>	<b>1,4</b>	<b>0,52</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>53</b>	УК-6.2 УК-6.3 ОПК-1.1
Тема 2.1. Клеточная инженерия	10,5 7	0,25	0,2	0,12	2		8	
Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных	17,9	0,25	0,5	0,15		2	15	

Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине	17,9	0,25	0,5	0,15		2	15	
Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии	15,5 5	0,25	0,2	0,1			15	
<b>Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии</b>	<b>12,4 5</b>	<b>0,25</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>			<b>12</b>	УК-6.2 УК-6.3 ОПК-1.1
Тема 3.1. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии	12,4 5	0,25	0,1	0,1			12	
<b>Раздел 4. Методология научных исследований</b>	<b>21,0 6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,26</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	УК-6.2 УК-6.3
Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования	7,35	0,25		0,1	2		5	
Тема 4.2. Методы поиска научной информации	13,7 1	0,25	0,3	0,16		2	11	
<b>Итого</b>	<b>106</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>91</b>	

#### 4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

##### *Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств.*

##### *Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире.*

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. Биотехнологические основы "высоких" технологий. Основные области применения биотехнологии и основные ее аспекты (биологические, химические, технологические).

Текущий контроль (заочная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Контроль самостоятельной работы

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Круглый стол
Контроль самостоятельной работы

##### *Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и генной инженерии в различных отраслях науки и производства*

### Тема 2.1. Клеточная инженерия

Общая характеристика клеточных систем. Клеточная инженерия. Использование культуры клеток человека. Моноклональные антитела. Культивирование органов. Гибридизация животных клеток. Новые клеточные технологии в современной медицине.

Текущий контроль (заочная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Тест
Контроль самостоятельной работы

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тест

### Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных

Проект «Геном человека»: итоги и перспективы. Создание трансгенных животных и растений, организмов с направленно измененным геномом. Трансгенные организмы как генетические модели заболеваний и источники получения фармацевтических или биотехнологических препаратов. Трансгенные растения как биопродуценты биологически активных соединений медицинского назначения. Биомедицинские технологии.

Текущий контроль (заочная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Доклад, сообщение
Контроль самостоятельной работы

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Доклад, сообщение
Контроль самостоятельной работы

### Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине

Виды и классификация биоматериалов. Использование биоматериалов в медицине. Тканевой инжиниринг, стволовые клетки.

Текущий контроль (заочная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Доклад, сообщение
Контроль самостоятельной работы

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Доклад, сообщение
Контроль самостоятельной работы

### Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии



Диагностические тест-системы на основе иммунобиологических препаратов и ДНК-диагностика. Полимеразная цепная реакция. Протеомные технологии анализа биомаркерных молекул. Биосенсоры и биочипы, их виды и применение. Проблемы и перспективы развития биосенсоров.

Текущий контроль (заочная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Контроль самостоятельной работы

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы

### ***Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии***

#### ***Тема 3.1. 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. Государственный контроль и регулирование генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов в России и в мире. Способы преодоления отставания биотехнологии, биоинженерии и биобезопасности в России. Этическая экспертиза новых технологий. Биотерроризм.

Текущий контроль (заочная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Контроль самостоятельной работы

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль самостоятельной работы
Дискуссия

### ***Раздел 4. Методология научных исследований***

#### ***Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования***

Разработка программы научного исследования. Методы поиска научной информации. Культура работы с научной литературой. Представление результатов научного исследования.

Текущий контроль (заочная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Индивидуальные задания
Контроль самостоятельной работы

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Доклад, сообщение
Контроль самостоятельной работы

#### ***Тема 4.2. Методы поиска научной информации***

Использование библиографических менеджеров для оптимизации, хранения и поиска научной информации.

Текущий контроль (заочная форма обучения)
Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Индивидуальные задания
Контроль самостоятельной работы
Текущий контроль (очная форма обучения)
Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Индивидуальные задания

#### 4.3. Содержание занятий семинарского типа.

##### **Очная форма обучения. Консультации в период сессии (2 ч.)**

##### **Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств. (0,25 ч.)**

Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире. (0,25 ч.)

##### **Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и генной инженерии в различных отраслях науки и производства (1 ч.)**

Тема 2.1. Клеточная инженерия (0,25 ч.)

Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных (0,25 ч.)

Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине (0,25 ч.)

Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии (0,25 ч.)

##### **Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (0,25 ч.)**

Тема 3.1. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (0,25 ч.)

##### **Раздел 4. Методология научных исследований (0,5 ч.)**

Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования (0,25 ч.)

Тема 4.2. Методы поиска научной информации (0,25 ч.)

##### **Заочная форма обучения. Консультации в период сессии (2 ч.)**

##### **Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств. (0,25 ч.)**

Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире. (0,25 ч.)

##### **Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и генной инженерии в различных отраслях науки и производства (1 ч.)**

Тема 2.1. Клеточная инженерия (0,25 ч.)

Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных (0,25 ч.)

Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине (0,25 ч.)

Консультация перед проведением промежуточной аттестации.

Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии (0,25 ч.)

Консультация перед проведением промежуточной аттестации.

### **Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (0,25 ч.)**

Тема 3.1. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (0,25 ч.)

Консультация перед проведением промежуточной аттестации

### **Раздел 4. Методология научных исследований (0,5 ч.)**

Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования (0,25 ч.)

Консультация перед проведением промежуточной аттестации.

Тема 4.2. Методы поиска научной информации (0,25 ч.)

Консультация перед проведением промежуточной аттестации

## **4.4. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (17 ч.)**

**Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств. (3 ч.)**

Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире. (3 ч.)

Консультация по подготовке к проведению "круглого стола".

Консультация по теме "Биоаналоги", вынесенной на самостоятельное изучение

**Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и генной инженерии в различных отраслях науки и производства (5 ч.)**

Тема 2.1. Клеточная инженерия

Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных (2 ч.)

Консультация по подготовке к мини-конференции - выбор темы, требования к докладу и презентации, подготовка вопросов для выступающих

Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине (1 ч.)

Консультация по подготовке к проведению мини-конференции - выбор темы, требования к докладу и презентации

Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии (2 ч.)

Консультация по теме "Биосенсоры и биочипы", вынесенной на самостоятельное изучение.

### **Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (2 ч.)**

Тема 3.1. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (2 ч.)

Консультация по подготовке к дискуссии - выбор литературных источников, вопросы для подготовки, порядок проведения дискуссии

Консультация по теме "Биотерроризм".

### **Раздел 4. Методология научных исследований (7 ч.)**

Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования (6 ч.)

Консультации по формированию литературного обзора по теме научно-исследовательской работы

Тема 4.2. Методы поиска научной информации (1 ч.)

Консультация по составлению списка литературы с использованием библиографического менеджера

**Заочная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (2 ч.)**

**Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств. (0,2 ч.)**

Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире. (0,2 ч.)

**Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и генной инженерии в различных отраслях науки и производства (1,4 ч.)**

Тема 2.1. Клеточная инженерия (0,2 ч.)

Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных (0,5 ч.)

Консультация по подготовке к проведению мини-конференции

Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине (0,5 ч.)

Консультация по подготовке к проведению мини-конференции "Биоматериалы: использование в медицине" - выбор тем, требования к докладам и презентациям.

Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии (0,2 ч.)

Консультация по выполнению контрольной работы, рекомендации по использованию литературы и Интернет-ресурсов, требования к оформлению контрольной работы

**Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (0,1 ч.)**

Тема 3.1. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (0,1 ч.)

Консультация по выполнению контрольной работы, рекомендации по использованию литературы и Интернет-ресурсов, требования к оформлению контрольной работы.

**Раздел 4. Методология научных исследований (0,3 ч.)**

Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования

Тема 4.2. Методы поиска научной информации (0,3 ч.)

Консультация по составлению списка литературы и созданию каталога с использованием библиографических менеджеров

#### **4.5. Содержание занятий лекционного типа.**

**Очная форма обучения. Лекции (12 ч.)**

**Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств. (2 ч.)**

Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире. (2 ч.)

**Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и генной инженерии в различных отраслях науки и производства (6 ч.)**

Тема 2.1. Клеточная инженерия (2 ч.)

Клеточная инженерия. Новые клеточные технологии в современной медицине.

Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных (4 ч.)

Генно-инженерные исследования в биотехнологии различных биообъектов.

Геномика, ее роль в медицине и создании новых лекарственных препаратов

Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине

Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии

### **Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (2 ч.)**

Тема 3.1. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (2 ч.)

Генетический риск и биобезопасность в клеточных, тканевых и органных биотехнологиях.

### **Раздел 4. Методология научных исследований (2 ч.)**

Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования (2 ч.)

Основы методологии научных исследований.

Тема 4.2. Методы поиска научной информации

### **Заочная форма обучения. Лекции (4 ч.)**

**Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств.**

Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире.

**Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и генной инженерии в различных отраслях науки и производства (2 ч.)**

Тема 2.1. Клеточная инженерия (2 ч.)

Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных

Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине

Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии

### **Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии**

Тема 3.1. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии

### **Раздел 4. Методология научных исследований (2 ч.)**

Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования (2 ч.)

Основы методологии научных исследований

Тема 4.2. Методы поиска научной информации

## **4.6. Содержание занятий семинарского типа.**

### **Очная форма обучения. Практические занятия (32 ч.)**

## **Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств. (4 ч.)**

Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире. (4 ч.)

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.

## **Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и генной инженерии в различных отраслях науки и производства (12 ч.)**

Тема 2.1. Клеточная инженерия

Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных (4 ч.)

Биомедицинские технологии (мини-конференция).

Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине (4 ч.)

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.

Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии (4 ч.)

Занятие проводится в форме практической работы. Студенты знакомятся с оборудованием для проведения ИФА, ПЦР, электрофореза в полиакриламидном геле. Демонстрируются методики проведения этих анализов. Совместно с преподавателем студенты интерпретируют результаты, делают выводы, оформляют отчеты.

## **Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (4 ч.)**

Тема 3.1. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (4 ч.)

Государственный контроль и регулирование генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов.

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.

## **Раздел 4. Методология научных исследований (12 ч.)**

Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования (8 ч.)

Литературный обзор как часть научно-исследовательской работы.

На занятии студенты представляют в виде краткого доклада с презентацией литературный обзор по теме своей научно-исследовательской работы. В ходе занятия отвечают на возникшие вопросы, формулируют научную проблему.

Тема 4.2. Методы поиска научной информации (4 ч.)

Использование библиографических менеджеров для оптимизации, хранения и поиска научной информации.

На занятии студенты знакомятся с возможностью работы с компьютерными программами – библиотечными менеджерами. Систематизируют и обобщают информацию.

## **Заочная форма обучения. Практические занятия (6 ч.)**

### **Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств.**

Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире.

## **Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и генной инженерии в различных отраслях науки и производства (4 ч.)**

### Тема 2.1. Клеточная инженерия

Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных (2 ч.)

#### 1. Биомедицинские технологии (мини-конференция)

Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине (2 ч.)

Практическое занятие в формате мини-конференции на тему "Биоматериалы: использование в медицине". 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.

Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии

## **Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии**

### Тема 3.1. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии

## **Раздел 4. Методология научных исследований (2 ч.)**

### Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования

### Тема 4.2. Методы поиска научной информации (2 ч.)

Использование библиографических менеджеров для оптимизации, хранения и поиска научной информации.

## **4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

### **Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (43 ч.)**

## **Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств. (7 ч.)**

Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире. (7 ч.)

Подготовка к практическому занятию и промежуточной аттестации.

Подготовка доклада и презентации для проведения "круглого стола".

Подготовка ответов на контрольные вопросы по теме «Биоаналоги», вынесенной на самостоятельное изучение.

## **Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и генной инженерии в различных отраслях науки и производства (21 ч.)**

### Тема 2.1. Клеточная инженерия (3 ч.)

Подготовка к промежуточной аттестации

Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных (6 ч.)

Подготовка к практическому занятию и промежуточной аттестации

Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине (5 ч.)

Подготовка к практическому занятию и промежуточной аттестации

Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии (7 ч.)

Подготовка к практическому занятию и промежуточной аттестации.

Подготовка ответов на контрольные вопросы по теме "Биосенсоры и биочипы".

### **Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (7 ч.)**

#### **Тема 3.1. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (7 ч.)**

Подготовка к практическому занятию и промежуточной аттестации

### **Раздел 4. Методология научных исследований (8 ч.)**

#### **Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования (6 ч.)**

Подготовка литературного обзора по теме научно-исследовательской работы.

Подготовка к промежуточной аттестации

#### **Тема 4.2. Методы поиска научной информации (2 ч.)**

Подготовка списка литературы с использованием библиографического менеджера для литературного обзора

### **Заочная форма обучения. Самостоятельная работа студента (91 ч.)**

#### **Раздел 1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологической промышленности в области создания и производства лекарственных средств. (10 ч.)**

Тема 1.1. Современное состояние биотехнологической промышленности в России и в мире. (10 ч.)

#### **Раздел 2. Использование достижений клеточной и молекулярной биотехнологии и генной инженерии в различных отраслях науки и производства (53 ч.)**

##### **Тема 2.1. Клеточная инженерия (8 ч.)**

Тема 2.2. Генно-инженерные исследования в биотехнологии микроорганизмов, растений, животных (15 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации

2. Выполнение контрольной работы

3. Подготовка доклада с презентацией на мини-конференцию

Тема 2.3. Новые материалы, получаемые биотехнологическим путем, их использование для решения кардинальных проблем в медицине (15 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Пользуясь библиотечным фондом университета и интернетом, студент должен подготовить доклад с презентацией по выбранной теме для выступления на занятии.

Выполнение контрольной работы.

Тема 2.4. Новые высокоспецифичные методы анализа и контроля с использованием принципов биотехнологии (15 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Выполнение контрольной работы.

#### **Раздел 3. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (12 ч.)**

##### **Тема 3.1. Этические проблемы и потенциальные риски в биотехнологии (12 ч.)**

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Выполнение контрольной работы.

#### **Раздел 4. Методология научных исследований (16 ч.)**

##### **Тема 4.1. Теоретические основы научного исследования (5 ч.)**

Подготовка к проведению текущего контроля и промежуточной аттестации.

##### **Тема 4.2. Методы поиска научной информации (11 ч.)**

Подготовка к проведению текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оформление списка литературы по теме научно-исследовательской работы с использованием библиографических менеджеров.

## **5. Порядок проведения промежуточной аттестации**

*Промежуточная аттестация: очная форма обучения, Экзамен, Первый семестр.*



Экзамен по дисциплине проводится в виде устного собеседования по вопросам экзаменационного билета.

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

*Промежуточная аттестация: заочная форма обучения, Экзамен, Первый семестр.*

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

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

*Основная литература*

1. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / В. С. Анохина,, О. Г. Бабак,, Д. П. Бажанов, [и др.]; под редакцией А. В. Кильчевский. - Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия - Минск: Белорусская наука, 2012. - 490 с. - 978-985-08-1392-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/29441.html> (дата обращения: 17.06.2022). - Режим доступа: по подписке

2. Саткеева,, А. Б. Молекулярная биотехнология: учебное пособие / А. Б. Саткеева,, К. А. Сидорова,. - Молекулярная биотехнология - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. - 116 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/107596.html> (дата обращения: 21.06.2022). - Режим доступа: по подписке

3. Темникова,, О. Е. Молекулярная биотехнология: лабораторный практикум / О. Е. Темникова,, Я. В. Малолеткова,. - Молекулярная биотехнология - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 116 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/105031.html> (дата обращения: 21.06.2022). - Режим доступа: по подписке

4. Тузова,, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия: монография / Р. В. Тузова,, Н. А. Ковалев,. - Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия - Минск: Белорусская наука, 2010. - 395 с. - 978-985-08-1186-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/10115.html> (дата обращения: 21.06.2022). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Ермишин,, А. П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность / А. П. Ермишин,. - Генетически модифицированные организмы и биобезопасность - Минск: Белорусская наука, 2013. - 172 с. - 978-985-08-1592-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/29440.html> (дата обращения: 21.06.2022). - Режим доступа: по подписке

2. Фрешни,, Р. Я. Культура животных клеток: практическое руководство / Р. Я. Фрешни,; : Ю. пер., Т. И. Хомякова. - Культура животных клеток - Москва: Лаборатория знаний, 2022. - 789 с. - 978-5-00101-974-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/115583.html> (дата обращения: 21.06.2022). - Режим доступа: по подписке

3. Медицинская биология и общая генетика: учебник / Р. Г. Заяц,, В. Э. Бутвиловский,, В. В. Давыдов,, И. В. Рачковская,. - Медицинская биология и общая генетика - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 480 с. - 978-985-06-2886-2. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90714.html> (дата обращения: 21.06.2022). - Режим доступа: по подписке

4. Эберхард,, Пассарг Наглядная генетика / Пассарг Эберхард,; под редакцией Д. В. Ребрикова. - Наглядная генетика - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 509 с. - 978-5-00101-934-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99868.html> (дата обращения: 21.06.2022). - Режим доступа: по подписке

5. Жимулёв,, И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв,; под редакцией Е. С. Беляев. - Общая и молекулярная генетика - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. - 480 с. - 978-5-379-02003-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/65279.html> (дата обращения: 21.06.2022). - Режим доступа: по подписке

6. Перспективные биоматериалы для медицины: монография / О. А. Голованова,, Л. Г. Пьянова,, М. С. Делягина, [и др.]; под редакцией О. А. Головановой. - Перспективные биоматериалы для медицины - Омск: Издательство Омского государственного университета, 2019. - 150 с. - 978-5-7779-2265-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/108128.html> (дата обращения: 21.06.2022). - Режим доступа: по подписке

7. ПЦР в реальном времени / Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов и др.; Ребриков Д. В.. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 224 - 978-5-00101-794-3. - Текст: непосредственный.

## **6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

1. <http://grls.rosminzdrav.ru> - Реестр лекарственных средств, зарегистрированных в Российской Федерации
2. eLibrary.ru - Портал научных публикаций
3. <http://www.who.int/publications/list/ru/> - Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://apps.webofknowledge.com> - MEDLINE
2. <http://www.elsevier.com> - Elsevier : [ издатель научно-технической, медицинской литературы] / Elsevier Science and Technology (S&T)
3. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»
4. [www.arfp.ru](http://www.arfp.ru) - Портал Ассоциация российских фармацевтических производителей (АРФП): в том числе архив номеров журнала «Фармацевтическая промышленность»
5. <http://apps.webofknowledge.com> - Conference Proceedings Citation Index Science & Social Sciences editions

## **6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

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

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

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.

### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### 6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

учебные помещения

рН-метр рН-420 (с комбиниров. рН-электродом) - 1 шт.

Баня водяная УТ-4313, 13л - 1 шт.

Весы лабораторные электронные CUBIS MSU124S-000-DU - 1 шт.

Влагомер термогравиметрический инфракрасный - 1 шт.

Мешалка верхнеприводная ES-8300 - 1 шт.

рН метр портативный ST300-B - 1 шт.

Спектрофотометр UV-mini-1240 Shimadzu - 1 шт.

Спектрофотометр сканирующий СФ-2000 - 1 шт.

Центрифуга лабораторная рефрижераторная Unicen MR с ротором TF 6.94 (6\*94мл) - 1 шт.

Шейкер-инкубатор ES -20/60 в комплекте с платформой с держателями для 16 штук 25 - 1 шт.

рН-метр рН-420 (с комбиниров. рН-электродом) - 1 шт.

Баня водяная УТ-4313, 13л - 1 шт.

Весы лабораторные электронные CUBIS MSU124S-000-DU - 1 шт.

Влагомер термогравиметрический инфракрасный - 1 шт.

Мешалка верхнеприводная ES-8300 - 1 шт.

рН метр портативный ST300-B - 1 шт.

Спектрофотометр UV-mini-1240 Shimadzu - 1 шт.

Спектрофотометр сканирующий СФ-2000 - 1 шт.

Центрифуга лабораторная рефрижераторная Unicen MR с ротором TF 6.94 (6\*94мл) - 1 шт.

Шейкер-инкубатор ES -20/60 в комплекте с платформой с держателями для 16 штук 25 - 1 шт.

"Микроцентрифуга-вортекс ""Микроспин"" FV-2400, 2800 об/мин, роторы R-1,5 R-0.5/0.2"

- 1 шт.
- "Термостат типа ""Драй-блок"" ТВ" - 1 шт.
- Дозатор 1-кан. механич.варьируемого объема 20-200 мкл - 1 шт.
- Дозатор 1-канальный механический варьируемого объема 0,5-10 мкл - 1 шт.
- Дозатор 1-канальный механический варьируемого объема 100-1000 мкл - 1 шт.
- Дозатор 1-канальный электронный варьируемого объема 1-50 мл - 1 шт.
- Дозатор 8-канальный механический варьируемого объема 30-300мкл - 1 шт.
- Камера электрофоретическая горизонтальная S-1 (SE-1) размер геля 7,6\*12,5 см - 1 шт.
- Концентратор - 1 шт.
- Мешалка магнитная ПЭ-6100 - 1 шт.
- Микроскоп Биомед-5П - 1 шт.
- Микроцентрифуга-вортекс Микроспин FV-2400 - 1 шт.
- Мульти-ротатор Multi Bio 24 - 1 шт.
- Программно-аппаратный комплекс для визуализации и документирования ЭФ гелей и бл - 1 шт.
- Система блоттинга Trans -Biot Turbo - 1 шт.
- Система визуализации с функцией флуоресцентной детекции - 1 шт.
- Система двухмерного электрофореза со стартовым комплектом - 1 шт.
- Система мембранная Vivaflow 200 в комплекте с насосом - 1 шт.
- Спектрофотометр - 1 шт.
- Термостат типа Драй-блок TBD-120, с крышкой и термоблоком - 1 шт.
- Центрифуга Sigma 1-15P (с ротором угловым 12124) - 1 шт.
- Центрифуга лабор. настольная Sigma 2-6 - 1 шт.
- Центрифуга лабораторная с охлаждением LMC-4200R с принадлежностями : ротор R-2 - 1 шт.
- "Микроцентрифуга-вортекс ""Микроспин"" FV-2400, 2800 об/мин, роторы R-1,5 R-0.5/0.2" - 1 шт.
- "Термостат типа ""Драй-блок"" ТВ" - 1 шт.
- Дозатор 1-кан. механич.варьируемого объема 20-200 мкл - 1 шт.
- Дозатор 1-канальный механический варьируемого объема 0,5-10 мкл - 1 шт.
- Дозатор 1-канальный механический варьируемого объема 100-1000 мкл - 1 шт.
- Дозатор 1-канальный электронный варьируемого объема 1-50 мл - 1 шт.
- Дозатор 8-канальный механический варьируемого объема 30-300мкл - 1 шт.
- Камера электрофоретическая горизонтальная S-1 (SE-1) размер геля 7,6\*12,5 см - 1 шт.
- Концентратор - 1 шт.
- Мешалка магнитная ПЭ-6100 - 1 шт.
- Микроскоп Биомед-5П - 1 шт.
- Микроцентрифуга-вортекс Микроспин FV-2400 - 1 шт.
- Мульти-ротатор Multi Bio 24 - 1 шт.
- Программно-аппаратный комплекс для визуализации и документирования ЭФ гелей и бл - 1 шт.
- Система блоттинга Trans -Biot Turbo - 1 шт.
- Система визуализации с функцией флуоресцентной детекции - 1 шт.
- Система двухмерного электрофореза со стартовым комплектом - 1 шт.
- Система мембранная Vivaflow 200 в комплекте с насосом - 1 шт.
- Спектрофотометр - 1 шт.
- Термостат типа Драй-блок TBD-120, с крышкой и термоблоком - 1 шт.
- Центрифуга Sigma 1-15P (с ротором угловым 12124) - 1 шт.
- Центрифуга лабор. настольная Sigma 2-6 - 1 шт.
- Центрифуга лабораторная с охлаждением LMC-4200R с принадлежностями : ротор R-2 - 1 шт.

## 7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и

выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2598>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2598>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2598>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2598>

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=2598> – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## ***Методические указания по формам работы***

### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: мини-конференция. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

Контрольной работы

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект контрольных заданий по вариантам.

### Круглого стола

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола.

### Отчет по практической работе

Краткая характеристика оценочного средства: средство, позволяющее оценить способность обучающегося самостоятельно выполнять учебные задачи и задания с использованием специализированного оборудования и (или) программного обеспечения, обеспеченную совокупностью теоретических знаний.

Представление оценочного средства в фонде: требования к структуре и содержанию отчета.

### Письменный опрос

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство проверки знаний по теме или разделу, подразумевающее письменный ответ студента на поставленный вопрос.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины.

### Протокол практического занятия

Краткая характеристика оценочного средства: средство, позволяющее оценить способность обучающегося самостоятельно выполнять учебные задачи и задания с использованием специализированного оборудования и (или) программного обеспечения, обеспеченную совокупностью теоретических знаний.

Представление оценочного средства в фонде: требования к структуре и содержанию протокола.

#### Портфолио

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой целевую подборку работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: структура портфолио.

#### Проекта

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: темы групповых и/или индивидуальных проектов.

#### Расчетно-графической работы

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы.

#### Собеседование

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины

#### Творческое задание

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий.

#### Тест

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: спецификация банка тестовых заданий

Доклада, сообщения

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: темы докладов, сообщений.