

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

Факультет промышленной технологии лекарств

Научно-образовательный центр технологии рекомбинантных белков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## **Б1.О.13 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ИММУНОЛОГИЯ**

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Биоинженерия и биомедицина

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Год набора: 2022

Срок получения образования: 2 года

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

**Разработчики:**

И.о. директора научно-образовательного центра технологии рекомбинантных белков, кандидат биологических наук  
Гершович П. М.

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	Научно-образовательный центр технологии рекомбинантных белков	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Гершович П. М.	Рассмотрено	22.07.2022
2	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Алексеева Г. М.	Согласовано	22.07.2022
3	Научно-образовательный центр технологии рекомбинантных белков	Ответственный за образовательную программу	Гершович П. М.	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*

ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности

ОПК-4.1 Осуществляет проведение экспериментов и испытаний с использованием современных приборов и методик проведения экспериментов и испытаний

*Знать:*

ОПК-4.1/Зн1 Знает устройство и принцип работы современного биотехнологического оборудования, используемого на производстве и в лабораториях

*Уметь:*

ОПК-4.1/Ум1 Умеет работать с современным биотехнологическим оборудованием, используемым на производстве и в лабораториях.

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

ОПК-1.2 Применяет фундаментальные и прикладные знания для эффективного решения профессиональных задач

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн1 Знать строение, свойства и функции белковых молекул для осуществления их надлежащего контроля

ОПК-1.2/Зн2 Имеет представление о разнообразии научно-исследовательских работ по изучению белковых молекул

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 Умеет подбирать методы работы с белковыми молекулами, необходимые и достаточные для обеспечения качества готового продукта.

ОПК-1.2/Ум2 Умеет применять знания о физикохимических и биологических свойствах белковых молекул для их структурного, качественного и количественного анализа различными методами.

ПК-П1 Разрабатывает новые пути и технологии получения биологических активных веществ и иммунобиологических препаратов, с учетом потенциального риска от внедрения инновационных технологий

ПК-П1.1 Разрабатывает новые пути и технологии получения биологических активных веществ и иммунобиологических препаратов, с учетом потенциального риска от внедрения инновационных технологий

*Знать:*

ПК-П1.1/Зн1 Знать основы законодательства в области управления рисками; сущность риска и неопределенности; основные подходы к классификации рисков; принципы нейтрализации рисков и снижения их негативных последствий

*Уметь:*

ПК-П1.1/Ум1 Уметь проводить идентификацию рисков; использовать методы управления рисками; организовывать работу исполнителей по выявлению потенциального риска от внедрения инновационных технологий

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.13 «Теоретическая и практическая иммунология» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.06 Инженерная реализация биотехнологических процессов;
- Б1.О.08 Основы молекулярной генетики;
- Б1.О.09 Прикладные аспекты молекулярной и клеточной биологии;
- Б2.О.01(П) производственная практика, НИР1 (научно-исследовательская работа);
- Б1.О.01 Современные проблемы биотехнологии;
- Б1.О.03 Химия белка;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.15 Автоматизация и оптимизация биотехнологических процессов;
- Б1.В.ДВ.02.02 Клеточная биология;
- Б1.В.ДВ.02.01 Клеточные технологии;
- Б3.О.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;
- Б2.О.01(П) производственная практика, НИР1 (научно-исследовательская работа);
- Б2.В.03(П) производственная практика, НИР2 (научно-исследовательская работа);
- Б1.В.ДВ.03.02 Риск-менеджмент;
- Б1.В.ДВ.03.01 Фармакоэкономика инновационных лекарственных препаратов;

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

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)
Третий семестр	108	3	63	2	27	10	24	43	Экзамен (2)
Всего	108	3	63	2	27	10	24	43	2

## 4. Содержание дисциплины

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

Раздел	Тема	Виды занятий
		лекции семинары практические занятия самостоятельная работа экзамены

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в пе сессии	Консультации в пе теоретического обу	Лекции	Практические заня	Самостоятельная р студента	Планируемые резул обучения, соотнесе результатами освое программы
<b>Раздел 1. Теоретические аспекты иммунологии. Врожденный и адаптивный иммунитет</b>	<b>29</b>		<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	ОПК-1.2 ПК-П1.1
Тема 1.1. Основы работы иммунной системы. Характеристика врожденного и адаптивного звеньев иммунитета.	29		7	6	4	12	
<b>Раздел 2. Иммунобиологические лекарственные препараты и методы диагностики. Иммунотерапия.</b>	<b>21</b>		<b>8</b>	<b>2</b>		<b>11</b>	ОПК-1.2
Тема 2.1. Иммунобиологические лекарственные и диагностические препараты. Иммунотерапия.	21		8	2		11	
<b>Раздел 3. Иммунохимические методы анализа</b>	<b>56</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	ОПК-1.2
Тема 3.1. Иммунохимические методы анализа	56	2	12	2	20	20	
<b>Итого</b>	<b>106</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>43</b>	

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

##### *Раздел 1. Теоретические аспекты иммунологии. Врожденный и адаптивный иммунитет*

*Тема 1.1. Основы работы иммунной системы. Характеристика врожденного и адаптивного звеньев иммунитета.*

Понятие об иммунитете, его видах. Молекулы — мишени иммунитета. Врожденный иммунитет: факторы и механизмы защиты. Центральные и периферические органы иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки. Антигены. Адаптивный иммунный ответ: механизмы формирования. Главный комплекс гистосовместимости. Антитела.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Деловая игра
Тест
Доклад, сообщение

##### *Раздел 2. Иммунобиологические лекарственные препараты и методы диагностики. Иммунотерапия.*

*Тема 2.1. Иммунобиологические лекарственные и диагностические препараты. Иммунотерапия.*

Рассматриваются основные группы иммунобиологических лекарственных препаратов: от сывороток, вакцин, анатоксинов до моноклональных антител. Рассматриваются иммунологические диагностические методики, а также современные возможности иммунотерапии.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Эссе

**Раздел 3. Иммунохимические методы анализа**

*Тема 3.1. Иммунохимические методы анализа*

Рассматриваются основные иммунохимические методы анализа, используемые в биотехнологии и медицине в лабораторных и промышленных масштабах.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Кейс-задача
Тест
Доклад, сообщение
Отчет по практической работе

**4.3. Содержание занятий семинарского типа.**

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

**Раздел 1. Теоретические аспекты иммунологии. Врожденный и адаптивный иммунитет**

Тема 1.1. Основы работы иммунной системы. Характеристика врожденного и адаптивного звеньев иммунитета.

**Раздел 2. Иммунобиологические лекарственные препараты и методы диагностики. Иммунотерапия.**

Тема 2.1. Иммунобиологические лекарственные и диагностические препараты. Иммунотерапия.

**Раздел 3. Иммунохимические методы анализа (2 ч.)**

Тема 3.1. Иммунохимические методы анализа (2 ч.)

Консультация по подготовке к экзамену

**4.4. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (27 ч.)**

**Раздел 1. Теоретические аспекты иммунологии. Врожденный и адаптивный иммунитет (7 ч.)**

Тема 1.1. Основы работы иммунной системы. Характеристика врожденного и адаптивного звеньев иммунитета. (7 ч.)

Разбор вопросов от студентов по лекции №1 "Основы работы иммунной системы. Характеристика врожденного и адаптивного звеньев иммунитета"

Разбор вопросов от студентов по лекции №2 "Аллергические реакции"

Разбор вопросов от студентов по лекции №3 "Иммунный статус человека.

Иммунопатология"

Консультация по подготовке докладов к практическому занятию №1 "Врожденный и адаптивный иммунитет"

## **Раздел 2. Иммунобиологические лекарственные препараты и методы диагностики. Иммунотерапия. (8 ч.)**

Тема 2.1. Иммунобиологические лекарственные и диагностические препараты. Иммунотерапия. (8 ч.)

Разбор вопросов от студентов по лекции №4

Консультация по написанию эссе на тему "«Иммунобиологические препараты»"

## **Раздел 3. Иммунохимические методы анализа (12 ч.)**

Тема 3.1. Иммунохимические методы анализа (12 ч.)

Консультация по вопросам студентов к лекции №5

Консультация по оформлению отчета по практическому занятию №2 "Имуноферментный анализ"

Консультация по оформлению отчета по практическому занятию №3 "Дот-блот"

Консультация по оформлению отчета по практическому занятию № 4 "Метод вестерн-блот"

Консультация по подготовке к практическому занятию № 5 "Иммунохимические методы анализа"

Консультация по подготовке к практическому занятию № 6 "Применение иммунохимических методов для исследовательских и аналитических целей"

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

### **Очная форма обучения. Лекции (10 ч.)**

#### **Раздел 1. Теоретические аспекты иммунологии. Врожденный и адаптивный иммунитет (6 ч.)**

Тема 1.1. Основы работы иммунной системы. Характеристика врожденного и адаптивного звеньев иммунитета. (6 ч.)

Лекция №1 "Основы работы иммунной системы. Характеристика врожденного и адаптивного звеньев иммунитета"

Лекция №2 "Аллергические реакции"

Лекция №3 "Иммунный статус человека. Иммунопатология"

#### **Раздел 2. Иммунобиологические лекарственные препараты и методы диагностики. Иммунотерапия. (2 ч.)**

Тема 2.1. Иммунобиологические лекарственные и диагностические препараты. Иммунотерапия. (2 ч.)

Лекция №4 "Иммунобиологические лекарственные и диагностические препараты. Иммунотерапия"

#### **Раздел 3. Иммунохимические методы анализа (2 ч.)**

Тема 3.1. Иммунохимические методы анализа (2 ч.)

лекция №5 "Иммунохимические методы анализа"

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

### **Очная форма обучения. Практические занятия (24 ч.)**

## **Раздел 1. Теоретические аспекты иммунологии. Врожденный и адаптивный иммунитет (4 ч.)**

Тема 1.1. Основы работы иммунной системы. Характеристика врожденного и адаптивного звеньев иммунитета. (4 ч.)

Практическое занятие №1 "Врожденный и адаптивный иммунитет"

## **Раздел 2. Иммунобиологические лекарственные препараты и методы диагностики. Иммунотерапия.**

Тема 2.1. Иммунобиологические лекарственные и диагностические препараты. Иммунотерапия.

## **Раздел 3. Иммунохимические методы анализа (20 ч.)**

Тема 3.1. Иммунохимические методы анализа (20 ч.)

Практическое занятие №2 "Имуноферментный анализ"

Практическое занятие № 3 "Дот-блот"

Практическое занятие № 4 "Метод вестерн-блот"

Практическое занятие № 5 "Иммунохимические методы анализа"

Практическое занятие № 6 "Применение иммунохимических методов для исследовательских и аналитических целей"

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

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

#### **Раздел 1. Теоретические аспекты иммунологии. Врожденный и адаптивный иммунитет (12 ч.)**

Тема 1.1. Основы работы иммунной системы. Характеристика врожденного и адаптивного звеньев иммунитета. (12 ч.)

Изучение материалов лекций раздела "Теоретические аспекты иммунологии. Врожденный и адаптивный иммунитет"

Подготовка к практическому занятию №1 "Врожденный и адаптивный иммунитет"

Подготовка к тестированию по материалам раздела "Теоретические аспекты иммунологии. Врожденный и адаптивный иммунитет"

#### **Раздел 2. Иммунобиологические лекарственные препараты и методы диагностики. Иммунотерапия. (11 ч.)**

Тема 2.1. Иммунобиологические лекарственные и диагностические препараты. Иммунотерапия. (11 ч.)

Подготовка эссе на тему «Наиболее перспективные иммунобиологические препараты»

Изучение материалов лекции №4 "Иммунобиологические лекарственные и диагностические препараты. Иммунотерапия"

#### **Раздел 3. Иммунохимические методы анализа (20 ч.)**

Тема 3.1. Иммунохимические методы анализа (20 ч.)

Изучение материалов лекции №5

Оформление отчета по практическому занятию №2 "Имуноферментный анализ"

Оформление отчета по практическому занятию №3 "Дот-блот"

Оформление отчета по практическому занятию № 4 "Метод вестерн-блот"

Подготовка к практическому занятию № 5 "Иммунохимические методы анализа"

Подготовка к практическому занятию № 6 "Применение иммунохимических методов для исследовательских и аналитических целей"

Подготовка к тестированию по материалам раздела "Иммунохимические методы анализа"



## 5. Порядок проведения промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация: Экзамен, Третий семестр.*

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

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

##### *Основная литература*

1. Хаитов, Р.М. Иммунология: учебник / Р.М. Хаитов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 520 - 978-5-9704-6398-7. - Текст: непосредственный.
2. Ковальчук, Л.В. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: Гриф Минобрнауки России. Рекомендовано ГОУ ВПО "Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова" в качестве учебника для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальностям 060101.65 "Лечебное дело", 060103.65 "Педиатрия" дисциплины "Общая и клиническая иммунология", по специальностям 060112.65 "Медицинская биохимия", 060113.65 "Медицинская биофизика", 060114.65 "Медицинская кибернетика" дисциплины "Иммунология". / Л.В. Ковальчук, Л.В. Ганковская, Р.Я. Мешкова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 640 - ISBN 978-5-9704-2910-5. - Текст: непосредственный.

##### *Дополнительная литература*

1. Иммунология: структура и функции иммунной системы: учебное пособие / Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 280 - ISBN 978-5-9704-3118-4. - Текст: непосредственный.
2. Маркова,, М. П. Основы иммунологии: учебно-методическое пособие / М. П. Маркова,. - Основы иммунологии - Тула: Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, 2021. - 47 с. - 978-5-6047371-8-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/119705.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

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

##### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

##### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://www.elsevier.com> - Elsevier : [ издатель научно-технической, медицинской литературы] / Elsevier Science and Technology (S&T)
2. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]
3. [youtube.com](https://www.youtube.com) - YouTube видеохостинг
4. <http://apps.webofknowledge.com> - MEDLINE
5. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва
6. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]
7. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва
8. <https://biblio-online.ru/bcode/433109> - ЭБС Юрайт : [сайт] / издательство Юрайт

### **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.

"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 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 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=1357>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1357>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1357>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1357>

Учебно-методическое обеспечение:

Янкелевич И.А. Теоретическая и практическая иммунология: электронный учебно-методический комплекс / И.А. Янкелевич; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2019. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1357>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

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

#### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины. В рамках консультаций проводится контроль выполнения обучающимся самостоятельной работы. Контроль осуществляется в следующей форме:

Задач и заданий репродуктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

#### *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: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

Деловой игры

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой совместную деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре.

Кейс-задачи

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную

ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: задания для решения кейс-задачи.

#### 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.

#### 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.

#### Эссе

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме

Представление оценочного средства в оценочных материалах: тематика эссе