

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Меркулов Евгений Сергеевич

Должность: И.о. **Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления**

подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»

Уникальный программный ключ:


39428e82d614a3cd984f917b018f0fd2c07182daabc77db685db2d16370f6e7c

ОПОП

СМК-РПД-В1.П2-2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры биологии и химии  
«05» ноября 2019 г., протокол № 3  
Зав. кафедрой биологии и химии



Е.А. Девятова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология»

**Направление подготовки (специальность):** 06.03.01 Биология  
**Профиль подготовки:** Биоэкология

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Курс 4          Семестр 7**

**Зачет:** 7 семестр

Петропавловск-Камчатский 2019 г.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 07.08.2014 № 944.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии  
Елизавета Александровна Девятова

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО .....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....	4
4. Содержание дисциплины .....	7
5. Тематическое планирование .....	7
6. Самостоятельная работа .....	9
6.1. Планы семинарских (практических) занятий .....	10
6.2. Внеаудиторная самостоятельная работа .....	11
7. Перечень вопросов на зачет .....	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	13
9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента .....	14
10. Материально-техническая база .....	15

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - дать студентам представление о биологических механизмах защиты многоклеточных организмов от патогенов внешней среды, продемонстрировать на молекулярном и клеточном уровнях сущность иммунологических процессов, показать многообразие информативных методов иммунодиагностики.

Задачи освоения дисциплины:

- получение знаний о молекулярных механизмах защиты многоклеточных организмов;
- ознакомление с основными методами иммунологических исследований.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Блок ДВ (дисциплина по выбору вариативной части). Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами в результате изучения цитологии, гистологии, генетики, биохимии и биофизики. Дисциплина изучается на 4 курсе (7 семестр). Освоение дисциплины позволяет сформировать специальные иммунологические понятия о функционировании биологических механизмов защиты от патогенов.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология:

Шифр компетенции, формируемой в результате освоения дисциплины	Наименование компетенции	Результаты освоения компетенции
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных. <b>Уметь:</b> обосновать траекторию личностного и профессионального роста, основываясь на методах самоменеджмента и самоорганизации. <b>Владеть:</b> приемами эффективного планирования и организации рабочего времени.
ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований	<b>Знать:</b> принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности. <b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения. <b>Владеть:</b> культурой библиографических исследований и

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

	информационной безопасности	формирования библиографических списков.
ОПК-4	способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	<p><b>Знать:</b> основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.</p> <p><b>Владеть:</b> опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.</p>
ОПК-5	способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	<p><b>Знать:</b> современное учение о клетке, основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализации клеток, основные черты строения, развития, функционирования и эволюции тканей животных и растений, типы тканей; биохимические характеристики основных субклеточных компонентов, метаболические пути, клеточный цикл и его регуляцию.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать лабораторное оборудование; планировать и проводить экспериментальную работу.</p> <p><b>Владеть:</b> представлениями о единстве и многообразии клеточных типов, о путях обеспечения целостной реакции клетки; методами микроскопии; представлениями о матричных макромолекулярных синтезах, термодинамических особенностях живых систем и биоэнергетике, о современных методологических подходах в области биологии клетки.</p>

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

ОПК-6	<p>способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</p>	<p><b>Знать:</b> особенности полевой и лабораторной работы, методы сбора и обработки научной информации, правила содержания живых объектов и работы с ними, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> представлять полевую и лабораторную информацию аудитории с различным уровнем требований и интересов; систематизировать результаты, оценивать их статистическую достоверность и значимость.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях; навыками адекватного делового общения с различными группами людей.</p>
ОПК-7	<p>способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике</p>	<p><b>Знать:</b> историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого; использовать в профессиональной деятельности представления о геномике, протеомике, генетике развития.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами генетического анализа.</p>
ПК-1	<p>способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	<p><b>Знать:</b> особенности работы на современном оборудовании, методы сбора и обработки научной информации, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> эксплуатировать специализированное оборудование.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях.</p>

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

ПК-2	способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	<p><b>Знать:</b> принципы отбора, систематизации и способы интерпретации информации, полученной в биологических экспериментах и из литературных источников.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки документации, проектов планов и программ проведения исследований.</p>
ПК-8	способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	<p><b>Знать:</b> принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> создавать базы экспериментальных биологических данных.</p> <p><b>Владеть:</b> основными универсальными пакетами прикладных компьютерных программ.</p>

#### 4. Содержание дисциплины

Общие особенности иммунной системы. Понятие об иммунитете. Клетки иммунной системы. Органы лимфатической системы. Межклеточные взаимодействия. Развитие и дифференцировка Т и В лимфоцитов. Неспецифические защитные клетки. Моноциты и дендритные клетки. Система. HLA (система МНС). Система комплемента. Миграция лейкоцитов. Патологии иммунитета и толерантность. Апоптоз. Лабораторные методы иммунологии. Основные определения и методы преципитации. Электрофорез. Методы агглютинации. Реакции связывания комплемента. ИФА, РИА и иммуноблоттинг. Иммунофлуоресценция. Иммуногистология. Методы выделения клеток. Молекулярно-биологические методы.

#### 5. Тематическое планирование

##### Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
---	---------------------	--------	-----------------------	--------------	----------------	-----------------

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

1	Иммунология	10	10	12	76	108
<b>Всего</b>		10	10	12	76	108

**Тематический план  
Модуль 1**

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
	<b>Лекции</b>		
1	Общие особенности иммунной системы. Понятие об иммунитете	2	ОПК-4
2	Развитие и дифференцировка Т и В лимфоцитов	2	ОПК-5; ОПК-7
3	Неспецифические защитные клетки. Моноциты и дендритные клетки	2	ОПК-5
4	Система HLA (система МНС). Система комплемента	2	ОПК-5; ОПК-7
5	Патологии иммунитета и толерантность	2	ОПК-4
	<b>Практические занятия (семинары)</b>		
1	Клетки и органы иммунной системы	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5;
2	Развитие и селекция Т-клеток	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-7;
3	Развитие В-клеток. Иммуноглобулины	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-7;
4	Организация иммунного ответа	2	ОК-7; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5;
5	Лабораторные методы иммунологии	2	ОК-7; ОПК-1
	<b>Лабораторные работы</b>		
1	Морфология и ультраструктура иммунокомпетентных и вспомогательных клеток иммунной системы.	2	ОК-7; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2
2	Центральные и периферические органы иммунной системы	4	ОК-7; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2
3	Полимеразная цепная реакция. Механизм, компоненты, применение в иммунологии	4	ОК-7; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2
4	Иммуноферментный анализ: варианты, схемы, этапы, интерпретация результатов. Характеристика тест-систем и технических средств для проведения ИФА	2	ОК-7; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2



ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

	Самостоятельная работа		
1	Подготовка к семинару №1	4	ОК-7
2	Подготовка к семинару №2	4	ОК-7
3	Подготовка к семинару №3	4	ОК-7
4	Подготовка к семинару №4	4	ОК-7
5	Подготовка к семинару №5	4	ОК-7
6	Этапы становления и эволюции иммунной системы	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-8
7	История развития иммунологии	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-8
8	Неспецифические факторы защиты	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-8
9	Антигены и антигенная специфичность	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-8
10	Антитела	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-8
11	Теория иммунитета	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-8
12	Понятие об иммунодефиците	2	ОК-7; ОПК-1; ПК-8
13	Подготовка к лабораторной работе №1	4	ОК-7
14	Подготовка к лабораторной работе №2	4	ОК-7
15	Подготовка к лабораторной работе №3	4	ОК-7
16	Подготовка к лабораторной работе №4	4	ОК-7
17	Подготовка к зачету	20	ОК-7

## 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий (*при наличии*).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы; осмысление изучаемой литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

## 6.1. Планы семинарских (практических) занятий

### Семинарское занятие 1 (2 часа)

**Тема:** Клетки и органы иммунной системы

1. Центральные органы иммунной системы: красный костный мозг, тимус, сумка Фабрициуса.
2. Периферические органы иммунной системы: лимфатические узлы, селезенка, пейеровы бляшки, миндалины, аппендикс.
3. Общая характеристика Т-лимфоцитов.
4. Общая характеристика В-лимфоцитов.
5. Антигенпрезентирующие клетки.
6. Межклеточные взаимодействия между Т-клетками и антигенпрезентирующими клетками.
7. Естественные клетки-киллеры.

### Семинарское занятие 2 (2 часа)

**Тема:** Развитие и селекция Т-клеток

1. Развитие Т-клеток. Типы Т-клеток.
2. Селекция Т-клеток.
3. Т-клеточные рецепторы.
4. Т-клеточные антигены.
5. Активация Т-клеток.
6. Клетки  $T_H1$  и  $T_H2$ .
7. Клеточный иммунный ответ.
8. Цитокины и их клеточные рецепторы.
9. Роль макрофагов и субпопуляций Т-лимфоцитов в клеточном иммунитете.
10. Цитотоксичность Т- и НК-клеток.

### Семинарское занятие 3 (2 часа)

**Тема:** Развитие В-клеток. Иммуноглобулины

11. Развитие В-клеток. Типы В-клеток.
12. Антигеннезависимая дифференцировка.
13. Антигензависимая дифференцировка: бласттрансформация, клетки памяти, плазмодциты.
14. Важные В-клеточные антигены.
15. Иммуноглобулины, классы иммуноглобулинов.
16. Организация генов иммуноглобулинов.
17. Эксперсия генов иммуноглобулинов.
18. Гуморальный иммунный ответ.
19. Презентация антигена макрофагами и Т-клетками.
20. Взаимодействие В- и Т-клеток в гуморальном иммунитете.
21. Иммунная память.
22. Механизмы уничтожения комплексов антиген-антитело (циков).
23. Роль цитокинов в гуморальном иммунном ответе. Гуморальный иммунный ответ *in vivo*.

### Семинарское занятие 4 (2 часа)

**Тема:** Организация иммунного ответа

1. Участники иммунного ответа.
2. Общий ход иммунного ответа.
3. Судьба «неперехваченного» в барьерных тканях антигена.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

4. Функции интердигитальных дендритных клеток.
5. Характеристика первичного, вторичного иммунного ответов и ответа иммунологической памяти.
6. Функции IgG и IgM и IgA в реализации иммунного ответа.
7. Патогенетически-значимые последствия гуморального иммунного ответа.
8. Патогенетически-значимые последствия клеточного иммунного ответа
9. Медиаторы доиммунного воспаления, медиаторы активации, пролиферации, дифференцировки лимфоцитов, медиаторы иммунного воспаления.
10. Факторы, обеспечивающие межклеточную кооперацию на этапе реализации Т-клеточного иммунитета.
11. Факторы, необходимые для образования иммунных комплексов.
12. Принцип действия и особенности выработки цитокинов.
13. Супрессия иммунного ответа.

#### **Семинарское занятие 5 (2 часа)**

**Тема:** Лабораторные методы иммунологии

1. Основные определения и методы преципитации.
2. Электрофорез.
3. Методы агглютинации.
4. Реакции связывания комплемента.
5. ИФА, РИА и иммуноблоттинг.
6. Иммунофлуоресценция.
7. Иммуногистология.
8. Методы выделения клеток.
9. Молекулярно-биологические методы.

#### **Лабораторная работа № 1 (2 часа)**

**Тема:** Морфология и ультраструктура иммунокомпетентных и вспомогательных клеток иммунной системы

**Цель:** изучить морфологию и особенности строения лейкоцитов в мазке крови, ознакомиться с особенностями забора крови.

#### **Лабораторная работа № 2 (4 часа)**

**Тема:** Центральные и периферические органы иммунной системы

**Цель:** изучить особенности строения центральных и периферических органов иммунной системы.

#### **Лабораторная работа № 3 (4 часа)**

**Тема:** Полимеразная цепная реакция. Механизм, компоненты, применение

**Цель работы:** изучить технологическое оснащение. Ознакомиться с правилами постановки ПЦР и работы оборудования.

#### **Лабораторная работа № 4 (2 часа)**

**Тема:** Иммуноферментный анализ: варианты, схемы, этапы, интерпретация результатов. Характеристика тест-систем и технических средств для проведения ИФА

**Цель работы:** изучить технологическое оснащение. Ознакомиться с правилами постановки ИФА и работы оборудования.

### **6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа**

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Вид СР	Трудоемкость (час.)
1	Иммунология	Подготовка к семинару №1	Конспект	4
		Подготовка к семинару №2		4
		Подготовка к семинару №3		4
		Подготовка к семинару №4		4
		Подготовка к семинару №5		4
		Этапы становления и эволюции иммунной системы		2
		История развития иммунологии		2
		Неспецифические факторы защиты		2
		Антигены и антигенная специфичность		2
		Антитела		2
		Теория иммунитета		2
		Понятие об иммунодефиците		2
		Подготовка к лабораторной работе №1		Изучение методики выполнения работы, работа со схемами и таблицами
		Подготовка к лабораторной работе №2	4	
		Подготовка к лабораторной работе №3	4	
		Подготовка к лабораторной работе №4	4	
		Подготовка к зачету	Работа с лит-рой	20

### 7. Перечень вопросов на зачет

1. Понятие иммунитета. Виды иммунитета: врожденный, приобретенный, естественный, искусственный, активный, пассивный.
2. Гуморальные факторы естественной резистентности: комплемент, лизоцим, лейкоцины, интерферон.
3. Клеточные факторы естественной резистентности: фагоцитарная реакция. Типы фагоцитирующих клеток. Стадии фагоцитоза.
4. Система комплемента и пути ее активизации.
5. Воспаление как защитная реакция.
6. Что такое лимфоидная ткань и виды стромы.
7. Строение и организация красного костного мозга.
8. Строение и функции тимуса.
9. Бурса – центральный орган иммунной системы у птиц.
10. Строение и функции селезенки.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

11. Строение и функции лимфатических узлов.
12. Иммунная система пищеварительного тракта.
13. Строение и функции пейеровых бляшек.
14. Строение и функции миндалин.
15. Клетки врожденного иммунитета.
16. Моноциты/макрофаги: этапы развития макрофагов, строение, рецепторы, функции.
17. Гранулоциты: нейтрофилы, базофилы, эозинофилы. Их онтогенез, строение, химический состав гранул, функции.
18. Тучные клетки: происхождение, строение, биологически активные вещества гранул, функции.
19. Открытие, строение, классификация дендритных клеток.
20. Природные (естественные) киллеры (NK): происхождение, строение, рецепторы. Образование цитолитического синапса с клеткой мишенью и механизм лизиса мишеней.
21. Иммунокомпетентные клетки иммунной системы.
22. Онтогенез В-лимфоцитов.
23. Онтогенез Т-лимфоцитов.
24. Взаимодействие клеток и молекул в клеточном иммунном ответе.
25. Взаимодействие клеток и молекул в гуморальном иммунном ответе.
26. Свойства антигенов и их классификация.
27. Антитела, их химическая структура.
28. Классы иммуноглобулинов.
29. Эффекторные функции антител.
30. Основные определения и методы преципитации.
31. Электрофорез.
32. Методы агглютинации.
33. Реакции связывания комплемента.
34. ИФА, РИА и иммуноблоттинг.
35. Иммунофлуоресценция.
36. Иммуногистология.
37. Молекулярно-биологические методы в иммунологии.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 8.1. Основная учебная литература:

1. Долгих, В. Т. Иммунология: учебное пособие для вузов / В. Т. Долгих, А. Н. Золотов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09294-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455693>.
2. Долгих, В. Т. Патолофизиология. Иммунология. Тесты: учебное пособие для вузов / В. Т. Долгих, О. В. Корпачева. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11257-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456850>.
3. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 2. Кровь, иммунитет, гормоны, репродукция, кровообращение: учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8760-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451020>.
4. Физиология и этология животных в 3 ч. Часть 1. Регуляция функций, ткани, кровеносная и иммунная системы, пищеварение: учебник и практикум для вузов / Н. П. Алексеев, И. О. Боголюбова, Л. Ю. Карпенко; под общей редакцией

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»	

В. Г. Скопичева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09025-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451440>.

#### 8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449960>.
2. Мечников, И. И. Иммунология. Избранные работы / И. И. Мечников. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 274 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-12700-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448138>.
3. Микробиология: возбудители бактериальных воздушно-капельных инфекций : учебное пособие для вузов / Л. И. Кафарская [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 ; Москва : ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13081-2 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-88458-397-9 (ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449049>.

#### 8.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://molbiol.ru/> - Классическая и молекулярная биология
2. <http://elementy.ru/> - Новости науки
3. <http://www.chem.msu.ru/> - Портал фундаментального химического образования МГУ.
4. <http://chemport.ru/> - Химический портал.
5. <http://www.xumuk.ru/> - Сайт о химии.
6. <http://bibl.kamgpi.ru> - Сайт библиотеки КамГУ.
7. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLibrary – Научная электронная библиотека.
8. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа Юрайт.

8.4. Информационные технологии: участие в административном тестировании, работа в системе Moodle.

### 9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

**Форма промежуточной аттестации** – зачет.

#### *Схема оценивания результатов итоговой аттестации*

Определение оценки
Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям; выставляется тому, кто имеет знания основного материала, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. («Зачтено»)
результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям; выставляется тому, кто не знает значительной части программного материала, допускает

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Иммунология» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»		

<p>существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. («Не зачтено»)</p>
--

## 10. Материально-техническая база

Для реализации дисциплины оборудована учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, мультимедийной техникой (проектор и ноутбук), экраном. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации ОП ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», включает в себя специализированные помещения, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Для лабораторных занятий имеются реактивы, лабораторная посуда, специализированная литература.

### **Оснащение кабинета химии (ауд. 51) и лаборантской:**

1. Весы лабораторные Асcom JW-1-300
2. Аквадистиллятор
3. Ванна ультразвуковая УЗВ-14
4. Весы лабораторные электронные аналитические
5. Весы ВЛЭТ-500 с гирей
6. Колбонагреватели ПЭ-4120М
7. Печь муфельная
8. рН-милливольтметр рН-150М
9. рН-метр РН-213 стационарный
10. Фотоэлектроколориметр КФК -3-01
11. Центрифуга ЦЛМН «Элекон»
12. Шкаф суховоздушный ШС-80-01
13. Шкаф сушильный Binder
14. Фотометр (фотоэлектроколориметр) КФК-03-01
15. Термостат ТW-20
16. Дозаторы 1-о канальные НТЛ

Для самостоятельной подготовки студентов оборудовано помещение с учебной мебелью, компьютерами и подключением к сети Интернет.