

**MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN  
FEDERATION**

**Federal State Autonomous**

**educational institution of higher education**

**"National Research Nizhny Novgorod State University them. N.I. Lobachevsky"**

Approved

Presidium of the Scientific Council of UNN

April 20, 2021

Protocol №1

**Work program of the discipline**

**Иммунология клиническая иммунология Immunology. Clinical  
immunology**

(name of the discipline)

**Level of higher education**

Specialty

**Direction specialty**

31.05.03 Dentistry

**Qualification (degree)**

Dentist

**Form of study**

Full-time

Nizhny Novgorod

2020

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<u>ОПК-7 - готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач</u>	<p><u>З (ОПК-7) Знать организацию иммунной системы, роль иммунной системы в поддержании гомеостаза организма,</u></p> <p><u>клеточные и растворимые факторы иммунитета.</u></p> <p><u>У (ОПК-7) Уметь описать строение и функции клеток иммунной системы, молекулярные механизмы развития иммунитета.</u></p> <p><u>В (ОПК-7) Владеть основными навыками работы в иммунологической лаборатории.</u></p>
<u>ОПК-9 - способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</u>	<p><u>З (ОПК-9) Знать принципы развития иммунного ответа и основах иммунопрофилактики, методах молекулярной и клеточной иммунодиагностики, о причинах развития иммунопатологии.</u></p> <p><u>У (ОПК-9) Уметь описать схему определения антител и антигенов с помощью иммуноферментного анализа, уметь</u></p> <p><u>составить схему идентификации антиген-положительных</u></p> <p><u>клеток в реакции иммунофлуоресценции.</u></p> <p><u>В (ОПК-9) Владеть навыками проведения иммуноферментной реакции, выполнения реакции</u></p>

### 1. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых 87 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа занятия лекционного типа, 17 часов лабораторных занятий, 34 часа практических занятий типа семинаров и научно-практических занятий, 2 часа КСР, 36 часов мероприятия промежуточной аттестации), 57 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				СРС
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
<u>Тема 1. Предмет иммунологии. Основные этапы развития иммунологии. Достижения</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
<u>Тема 2. Антигены и антитела. Патогены</u>	<u>5</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
<u>Тема 3. Реакция антиген-антитело. Методы иммунохимического анализа</u>	<u>7</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>6</u>	<u>3</u>
<u>Тема 4. Первичные и вторичные органы иммунной системы</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
<u>Тема 5. Врожденный иммунитет. Клеточные факторы естественной резистентности</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>4</u>	<u>4</u>
<u>Тема 6. Система комплемента, другие факторы врожденного иммунитета</u>	<u>7</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>6</u>	<u>3</u>
<u>Тема 7. Главный комплекс гистосовместимости. Презентация антигена</u>	<u>8</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>6</u>	<u>3</u>
<u>Тема 8. Адаптивный иммунный ответ</u>	<u>8</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>6</u>	<u>3</u>
<u>Тема 9. Инфекции и иммунитет</u>	<u>8</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>6</u>	<u>3</u>
<u>Тема 10. Противоопухолевый иммунитет</u>	<u>8</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>6</u>	<u>3</u>
<u>Тема 11. Иммунологическая толерантность</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
<u>Тема 12. Филогенез иммунного ответа. Онтогенез</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
<u>Тема 13. Основы иммунобиотехнологии</u>	<u>7</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>6</u>	<u>3</u>

Тема 14. Аутоиммунные заболевания	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
Тема 15. Первичные и вторичные иммунодефициты	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
Тема 16. Онкологические заболевания органов иммунной системы	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>4</u>	<u>4</u>
Тема 17. Иммунологические взаимоотношения плода и материнского организма	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
Тема 18. Методы иммунодиагностики	<u>7</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>6</u>	<u>4</u>
В т.ч. текущий контроль	<u>36</u>					
<u>Промежуточная аттестация в форме экзамена</u>						
<u>Итого</u>	<u>180</u>	<u>34</u>	<u>36</u>	<u>17</u>		<u>57</u>

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских занятий. Промежуточная аттестация осуществляется на экзамене.

## **2. Образовательные технологии**

При освоении дисциплины образовательный процесс включает теоретическую подготовку студентов. Проведение лекций направлено на теоретическую подготовку студентов и базируется на использовании иллюстративного материала в форме слайдов, компьютерные презентации, разбор конкретных ситуаций с применением наглядных пособий, приобретения новых знаний, включая модульную систему, при которой учебный материал разделяется на логически завершённые части (модули), после изучения которого предусматривается аттестация в форме семинара методом развивающейся кооперации: постановка задач, которые трудно выполнить в индивидуальном порядке и для которых нужна кооперация, объединение учащихся с распределением внутренних ролей в группе. Практические работы направлены на практическое освоение и закрепление теоретического материала, изложенного на лекциях. Предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм. В обязательном порядке предусматривается самостоятельная работа студентов с возможностью доступа к Интернет-ресурсам.

## **3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся** **Методические указания для обучающихся**

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных тем рабочей программы. Таких, как: роль и значение дифференцированных молекул в работе иммунитета, адаптивный иммунитет бактерий, иммунитет растений, генно-инженерные методы в иммунологии, использование терапевтических моноклональных антител в онкологии и лечении аутоиммунных заболеваний и другие.

*Цель самостоятельной работы* - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе

студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

### **Изучение понятийного аппарата дисциплины**

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в списке литературы.

### **Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану**

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ, раскрытия сущности основных категорий системы валютного регулирования, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

### **Работа над основной и дополнительной литературой**

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. Конспектирование - одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

### **Самоподготовка к семинарским занятиям**

При подготовке к семинару необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми дисциплинами.

На семинарских занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного семинарского занятия;
- 6) подготовить краткое выступление по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных положений, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

При презентации материала на семинарском занятии можно воспользоваться следующим алгоритмом изложения темы: определение и характеристика основных категорий, эволюция предмета исследования, оценка его современного состояния, существующие проблемы, перспективы развития. Весьма презентабельным вариантом выступления следует считать его подготовку в среде Power Point, что существенно

<u>Индикаторы</u> <u>компетен-</u> <u>ции</u>	<u>Критерии оценивания</u>					
	<u>«плохо»</u>	<u>«неудовлетв-</u> <u>орительно»</u>	<u>«удовлетвор</u> <u>ительно»</u>	<u>«хорошо»</u>	<u>«очень</u> <u>хорошо»</u>	<u>«отлично»</u> <u>«превосходи</u> <u>о»</u>

<i>Знать:</i> организацию иммунной системы, роль иммунной системы в поддержании гомеостаза организма, клеточные и растворимые факторы иммунитета	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок
<i>Уметь:</i> описать строение и функции клеток иммунной системы, молекулярные механизмы развития иммунитета	Полное отсутствие умения	Отсутствие умения описывать строение и функции клеток иммунной системы, молекулярные механизмы развития иммунитета	Умение описывать строение и функции клеток иммунной системы, молекулярные механизмы развития иммунитета с грубыми ошибками	Умение описывать строение и функции клеток иммунной системы, молекулярные механизмы развития иммунитета с заметными погрешностями	Умение описывать строение и функции клеток иммунной системы, молекулярные механизмы развития иммунитета с небольшими недочетами	Умение безошибочно описывать строение и функции клеток иммунной системы, молекулярные механизмы развития иммунитета	Умение в совершенстве описывать строение и функции клеток иммунной системы, молекулярные механизмы развития иммунитета
<i>Владеть:</i> основными навыками работы в иммунологической лаборатории	Полное отсутствие владения	Отсутствие владения основными навыками работы в иммунологической лаборатории	Наличие минимальных навыков работы в иммунологической лаборатории	Посредственное владение основными навыками работы в иммунологической лаборатории	Достаточное владение основными навыками работы в иммунологической лаборатории	Хорошее владение основными навыками работы в иммунологической лаборатории	Всестороннее владение основными навыками работы в иммунологической лаборатории
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%
<b>Индикаторы</b>	<b>Критерии оценивания</b>						
<b>компетенции</b>	<b>«плохо»</b>	<b>«неудовлетворительно»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«очень хорошо»</b>	<b>«отлично»</b>	<b>«превосходно»</b>

ОПК-9 - способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач

Таблица 3

<i>Знать</i> принципы развития иммунного ответа и основах иммунопрофилактики, методах молекулярной и клеточной иммунодиагностики, о причинах развития иммунопатологии.	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями и	Знание основного материала с незначительными погрешностями и	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок
<i>Уметь</i> описать схему определения антител и антигенов с помощью иммуноферментного анализа, уметь составить схему идентификации антиген-положительных клеток в реакции иммунофлуоресценции.	Полное отсутствие умения осуществлять оценку морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека	Отсутствие умения осуществлять оценку морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека	Умение осуществлять оценку морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека с грубыми ошибками	Умение осуществлять оценку морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека с незначительными ошибками	Умение осуществлять оценку морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека с небольшими недочетами	Умение безошибочно осуществлять оценку морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека	Умение в совершенстве осуществлять оценку морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека
<i>Владеть</i> навыками проведения иммуноферментной реакции, выполнения реакции иммунофлуоресценции, анализа полученных результатов.	Полное отсутствие навыков оценки морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека	Отсутствие навыков оценки морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека	Наличие минимальных навыков оценки морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека	Посредственное владение навыками оценки морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека	Достаточное владение навыками оценки морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека	Хорошее владение навыками оценки морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека	Всестороннее владение навыками оценки морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	<u>0-20%</u>	<u>21-50%</u>	<u>51-70%</u>	<u>71-80%</u>	<u>81-90%</u>	<u>91-99%</u>	<u>100%</u>



Оценка	Уровень подготовки
<u>Превосходно</u>	<p>В соответствии с заявленными компетенциями, студент показал высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами. Демонстрирует навыки выявления взаимосвязей между морфологией и функцией органов. Студент активно работал на практических занятиях. Отличные оценки на контрольных работах.</p> <p>100 %-ное выполнение контрольных экзаменационных заданий.</p>
<u>Отлично</u>	<p>В соответствии с заявленными компетенциями, студент показал высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях. Отличные оценки на контрольных работах.</p> <p>Выполнение контрольных экзаменационных заданий на 90% и выше.</p>
<u>Очень хорошо</u>	<p>В соответствии с заявленными компетенциями, студент показал хорошую подготовку. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускает незначительные ошибки при составлении схем, таблиц, иллюстраций к ответу. Отличные и хорошие оценки на контрольных работах.</p> <p>Студент активно работал на практических занятиях.</p> <p>Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 80 до 90%.</p>
<u>Хорошо</u>	<p>В соответствии с заявленными компетенциями, студент показал в целом хорошую подготовку с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях. Все контрольные работы сданы на оценки не ниже удовлетворительных.</p> <p>Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 70 до 80%.</p>
<u>Удовлетворит</u>	<p>В соответствии с заявленными компетенциями, студент показал минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает</p>

<u>хорошо</u>	<p>минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при ответе, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Работа на практических занятиях в минимальном объеме. Контрольные работы сданы на удовлетворительные оценки.</p> <p>Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 70%.</p>
<u>Неудовлетворительно</u>	<p>В соответствии с заявленными компетенциями, студент показал недостаточную подготовку и требуется дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент не демонстрирует навыков работы с учебной литературой и наглядными пособиями, пропустил большую часть практических занятий. Коллоквиумы не сданы.</p> <p>Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.</p>
<u>Плохо</u>	<p>В соответствии с заявленными компетенциями, студент показал абсолютно недостаточную подготовку. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и практических занятий.</p> <p>Выполнение контрольных экзаменационных заданий менее 20%.</p>

### 3.3 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих сформированность компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии: устные и письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие процедуры и технологии: доклад, сообщение, практическое задание.

### 3.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

#### Примеры тем докладов и сообщений для оценки уметь компетенций ОПК-7, ОПК-9

1. Антитела, структура и функции (ОПК-9)
2. Реакция антиген-антитело (ОПК-9)
3. Моноклональные и поликлональные антитела (ОПК-9)
4. Методы, основанные на реакциях преципитации и агглютинации. (ОПК-7)
- б.Иммуноферментный анализ (ОПК-7)
6. Иммунофлуоресцентный анализ (ОПК-7)
7. Методы оценки клеточного иммунитета (ОПК-7)
8. Методы оценки гуморального иммунитета (ОПК-7)
9. Виды вакцин, принцип действия (ОПК-9)
10. Принципы и виды иммунотерапии (ОПК-9)

Требования к докладу: продолжительность - 10-15 минут, количество слайдов - до 10. Слайды должны быть наглядными, четкими, информативными, содержание слайдов должно соответствовать тексту доклада.

Оценка	Критерии
«Превосходно»	Качество доклада: производит превосходное впечатление, сопровождается высокоинформативным иллюстративным материалом; автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался; отвечает на вопросы; показано владение специальным аппаратом; выводы полностью характеризуют работу.
«Отлично»	Качество доклада: производит отличное впечатление, сопровождается иллюстративным материалом; автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался; отвечает на вопросы; показано владение специальным аппаратом; выводы полностью характеризуют работу.
«Очень хорошо»	Качество доклада: четко и логично выстроен; современный демонстрационный материал использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности; отвечает на вопросы с неточностями; показано владение специальным аппаратом; выводы не полностью характеризуют работу.
«Хорошо»	Качество доклада: четко выстроен; демонстрационный материал использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности; отвечает на вопросы с неточностями; показано владение специальным аппаратом; выводы не полностью характеризуют работу.
«Удовлетворительно»	Качество доклада: рассказывается, но не объясняется суть работы; демонстрационный материал был оформлен плохо, неграмотно; отвечает не на все вопросы; показано неполное владение специальным аппаратом; выводы нечетко характеризуют работу.
«Неудовлетворительно»	Качество доклада: зачитывается; представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком; не отвечает на вопросы; владение специальным аппаратом отсутствует; выводы имеются, но не доказаны.
«Плохо»	Качество доклада: не зачитывается; представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком; не отвечает на вопросы; владение специальным аппаратом отсутствует; выводы отсутствуют.

#### **Примеры вопросов к экзамену:**

1. Строение главного комплекса генов гистосовместимости. Три класса генов. Строение молекул I и II классов главного комплекса гистосовместимости, (оценка сформированности ОПК-7, ОПК-9)
2. Антитела. Общие понятия. История открытия. Природа и молекулярная структура антител. Специфичность и гетерогенность антител. Миеломные белки, (оценка сформированности ОПК-7, ОПК-9)
3. Презентация антигенов. Размеры пептидов, связывающихся с молекулами гистосовместимости I и II классов. Щель Бьеркмана. Якорные аминокислоты. Механизмы, обеспечивающие многообразие пептидов, связанных с молекулами гистосовместимости. Клетки, экспрессирующие молекулы главного комплекса гистосовместимости I и II классов. Профессиональные антиген-представляющие клетки, (оценка сформированности ОПК-7, ОПК-9)

4. Противоопухолевый иммунитет. Опухлеассоциированные антигены. Роль цитотоксических Т-лимфоцитов в противоопухолевом иммунитете. Натуральные киллеры. Антителозависимая клеточная цитотоксичность. Способы ухода раковых клеток от иммунологического надзора, (оценка сформированности ОПК-7, ОПК-9)
5. Процессинг антигенов в цитоплазме. Протеасома, ее функции и локализация. Связывание фрагментированных в цитоплазме антигенов с молекулами главного комплекса гистосовместимости I класса. Роль цитоплазматического ретикулюма. Доставка комплекса «молекула гистосовместимости I класса-пептид» на поверхность клетки, (оценка сформированности ОПК-7, ОПК-9)
6. Строение генов, кодирующих цепи иммуноглобулинов. Генетическая природа разнообразия активных центров антител. Соматическая рекомбинация, (оценка сформированности ОПК-7, ОПК-9)
7. Эндоцитоз и процессинг антигенов в фаголизосомах. Связывание фрагментированных антигенов с молекулами гистосовместимости II класса. Инвариантная цепь, ее роль в связывании антигенов, фрагментирующихся в фаголизосомах. Доставка комплекса «молекула гистосовместимости II класса-пептид» на поверхность клетки, (оценка сформированности ОПК-7, ОПК-9)
8. В-лимфоциты. Роль костного мозга и лимфоидных тканей в созревании В-лимфоцитов. Значение Т-клеток в созревании В-лимфоцитов. Механизм двойного распознавания антигена В-лимфоцитами. Основная функция В-клеток. Плазматические клетки. Классы иммуноглобулинов. Функции иммуноглобулинов в иммунном ответе, (оценка сформированности ОПК-7, ОПК-9)
9. Полигенность и полиморфизм главного комплекса гистосовместимости. Понятие об аллельных вариантах молекул гистосовместимости. Молекулярные основы полиморфизма молекул главного комплекса гистосовместимости. Связь полигенности и полиморфизма с силой иммунного ответа и риском возникновения заболеваний, (оценка сформированности ОПК-7, ОПК-9)
10. Миеломоноцитарный росток гемопоэза. Лейкоциты. Мононуклеарные и гранулоцитарные клетки. Нейтрофилы. Фагоцитоз. Респираторный взрыв. Роль нейтрофилов в осуществлении антибактериальной защиты. Нейтрофилы, как один из основных факторов естественной резистентности организма. Базофилы, эозинофилы. (оценка сформированности ОПК-7, ОПК-9)

### 3.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ИНГУ», утвержденное приказом ректора ИНГУ от 29.12.2017 г. № 630-ОД;

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ИНГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД.

### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

#### а) основная литература:

1. Магер, С.Н. Физиология иммунной системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.Н. Магер, Е.С. Дементьева, О.М.Горшкова; Новосиб. гос. аграр. ун-т; Том. с.-х. ин-т. - Новосибирск, 2010. - 247 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516030>
2. Павлович, С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией [Электронный ресурс] : учеб, пособие / С.А. Павлович. - 3-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. - 799 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=508936>

#### б) дополнительная литература:

1. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. А. А. Воробьева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2005.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5225042716.html>
2. Ветеринарная микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учебник / Под редакцией проф. В.Н. Кисленко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422984.html>
3. Математические модели в иммунологии и эпидемиологии инфекционных заболеваний / А. А. Романюха.-2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. <http://www.studentlibrary.iTi/book/ISBN9785996325825.html>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Справочно-информационная система «Консультант Плюс»: <http://www.consultant.ru>

Научная российская электронная библиотека elibrary.ru: <https://elibrary.ru/>

Периодика онлайн Elsevier: <https://www.elsevier.com/>

Периодика онлайн Springer: <http://link.springer.com>

Лицензионное ПО (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемое программное обеспечение.

## 5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с комплектацией: комплект учебной мебели, доска аудиторная, проектор, экран, переносное оборудование (ноутбук).

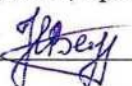
Лаборатория и помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования с комплектацией: комплект лабораторной мебели, доска аудиторная, автоматические одноканальные дозаторы переменного объема, дозатор электрический для серологических пипеток, лабораторный бинокулярный микроскоп, микроцентрифуга, оверхед проектор, рН-метр микропроцессорный портативный, центрифуга, лабораторная посуда, питательные среды, набор реактивов.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектацией: комплект учебной мебели, доска аудиторная, проектор, экран, переносное оборудование (ноутбук).

Помещение для самостоятельной работы с комплектацией: комплект мебели, персональный компьютер с выходом в интернет, экран, проектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по специальности **31.05.03 Стоматология**.

Автор  д.б.н., проф. к.аф. молекулярной биологии и иммунологии Новиков В.В.

Директор ИББМ  д.б.н. Ведунова М.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИББМ от 24 февраля 2021 г., протокол № 4.