Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 28.09.2021 11:15:50
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета химической технологии и биотехнологии
_____ Ю.В. Данильчук
«__» 07 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Иммунобиотехнология»

Направление подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль
«Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736 и основной образовательной программы высшего профессионального образования ООП ВО, разработанной в Московском политехническом университете

Программу составил:

Доцент, к.х.н. Крамер С.М.

Программа «Иммунобиотехнология» утверждена на заседании кафедры «ХимБиотех»
«04» июля 2022 г., протокол № 12

Зав. кафедрой «ХимБиотех» проф, д.б.н.
/Т.И. Громовых/
«04» июля 2022 г.

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Доцент, к.б.н. / Е.С. Горшина/
« 04 » июля 2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Иммунобиотехнология» представляет собой дисциплину вариативной части курсов (Б.1.1.2.10) для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Целью освоения дисциплины является формирование у учащихся системы современных представлений об иммунобиотехнологических препаратах и основах их разработки, производства и применения, подготовка к выполнению будущим бакалавром проектной, научно-исследовательской, производственной, технологической и организационной деятельности в области организации биотехнологических процессов.

Основными задачами дисциплины являются: теоретическая подготовка в области биотехнологии, а также приобретение навыков развития соответствующих компетенций.

Дисциплина вносит вклад в формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Общепрофессиональные компетенции:

Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)

Профессиональные компетенции:

Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- иммунобиологические препараты, их классификацию, область применения, методы получения;
- теоретические основы создания производственных процессов получения иммунобиологических препаратов;
- принципы организации контроля качества биопрепаратов.

уметь:

- применять научные знания в области иммунобиотехнологии в учебной и профессиональной деятельности;
- решать задачи оптимизации пути иммунокоррекции;
- проводить эффективный анализ научной и технической информации в области разработки иммунобиотехнологических продуктов;

владеть:

- принципами основных методов иммунологических исследований;

- навыками планирования и обработки результатов экспериментов, на основе которых разрабатываются иммунобиотехнологии;
- информацией о создании современных иммунологических препаратов;
- методами анализа для оценки показателей эффективности и безопасности иммунобиологических технологий и препаратов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иммунобиотехнология» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

Для полноценного усвоения данного курса студенты должны иметь прочные знания по общей биологии, биохимии, физической и коллоидной химии, физиологии человека и животных.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК	**Общепрофессиональные компетенции:**	
ОПК-2	способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** - основы информационных технологий и понимает их значение в жизни общества и профессиональной работе **Уметь:** - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных **Владеть:** - навыками представлять профессиональную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая

		проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности
ПК	**Профессиональные компетенции**	
ПК-2	способность выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	**Знать:** - отечественный и международный опыт в своей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации **Уметь:** - применять актуальную нормативную документацию в своей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов **Владеть** - проводить эксперименты и анализы, составлять их описание и формулировать выводы, внедрять результаты исследований и разработок, составлять разделы отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

4. Структура и содержание дисциплины

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК	**Общепрофессиональные компетенции:**	
ОПК-2	способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** - основы информационных технологий и понимает их значение в жизни общества и профессиональной работе **Уметь:** - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных **Владеть:** - навыками представлять профессиональную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности
ПК	**Профессиональные компетенции**	
ПК-2	способность выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	**Знать:** - отечественный и международный опыт в своей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации **Уметь:** - применять актуальную нормативную документацию в своей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-

		конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов **Владеть** - проводить эксперименты и анализы, составлять их описание и формулировать выводы, внедрять результаты исследований и разработок, составлять разделы отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов
Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК	**Общепрофессиональные компетенции:**	
ОПК-2	способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** - основы информационных технологий и понимает их значение в жизни общества и профессиональной работе **Уметь:** - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных **Владеть:** - навыками представлять профессиональную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности
ПК	**Профессиональные компетенции**	

ПК-2	способность выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	**Знать:** - отечественный и международный опыт в своей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации **Уметь:** - применять актуальную нормативную документацию в своей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов **Владеть** - проводить эксперименты и анализы, составлять их описание и формулировать выводы, внедрять результаты исследований и разработок, составлять разделы отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК	**Общепрофессиональные компетенции:**	
ОПК-2	способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** - основы информационных технологий и понимает их значение в жизни общества и профессиональной работе **Уметь:** - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных **Владеть:** - навыками представлять профессиональную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности
ПК	**Профессиональные компетенции**	
ПК-2	способность выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	**Знать:** - отечественный и международный опыт в своей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации **Уметь:** - применять актуальную нормативную документацию в своей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-

		конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов **Владеть** - проводить эксперименты и анализы, составлять их описание и формулировать выводы, внедрять результаты исследований и разработок, составлять разделы отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Самостоятельная работа – 54 часа.

Аудиторные занятия – 54 часа.

6 семестр: 36 часов – лекции, 18 час. – практические занятия. Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в Приложении.

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Предмет, цели и задачи иммунобиотехнологии. История развития иммунобиотехнологии. Вклад выдающихся отечественных ученых (И.И. Мечникова, Г.Н. Габричевского, В.А. Барыкина и др.) в развитие иммунобиотехнологии. Необходимость и целесообразность иммунобиотехнологических продуктов в диагностической, исследовательской и лечебной практике.

Тема 2. Основные составляющие биотехнологических систем. Субстраты, используемые в производстве имммунобиопрепаратов. Иммунобиологические препараты, классификация. Препараты, получаемые из живых или убитых микробов и микробных продуктов (вакцины, анатоксины, фаги, пробиотики, эубиотики). Вакцинные препараты, их основные типы. Иммуноглобулины и иммунные сыворотки. Моноклональные антитела. Иммуномодуляторы (интерлейкины, интерфероны, гормоны тимуса, ростовые факторы, иммуносупрессоры, иммуностимуляторы, адъюванты, гормоны и др.) Диагностические препараты. Антигенные диагностикумы. Аллергены.

Тема 3. Т-лимфоциты. Субпопуляции Т-клеток Антигенреактивные Т-клетки. Молекулярные продукты Т-клеток. Строение рецепторов Т-клеток. Макрофаги и другие вспомогательные клетки. Система мононуклеарных фагоцитов. Тканевые фагоциты. Превращение антигена в макрофагах. Макрофаг как эффекторная клетка. Активация макрофагов. Макрофаг как секреторная клетка.

Тема 4. Вакцинопрофилактика как способ снижения заболеваемости и смертности от инфекций. История вакцинологии, основные понятия вакцинопрофилактики, особенности эпидемического процесса, особенности вакцинации на современном этапе. Состав вакцин и их классификации в зависимости от способа получения и типа иммуногена, а также по количеству

компонентов, способу введения, цели применения. Национальный календарь профилактических прививок РФ. Механизмы формирования поствакцинального иммунитета.

Тема 5. Взаимодействие клеток в иммунном ответе. Молекулы межклеточной адгезии. Антигенпредставляющие клетки. Понятие о цитокинах. Хемокины. Интерлейкины. Интерфероны. Факторы роста. Механизмы активации клеток иммунной системы.

Тема 6. Эффекторные механизмы иммунитета. Антителозависимые механизмы защиты от патогенов. Гиперчувствительность немедленного типа. Цитотоксические Т-лимфоциты. Гиперчувствительность замедленного типа. Эффекторные механизмы функции естественных киллеров. Система комплемента.

Тема 7. Классификация интерферонов. Методы получения интерферонов. Получение путем инфицирования лейкоцитов человека. Получение интерферонов генно-инженерным способом. Механизмы действия интерферонов. Применение интерферона человека.

Тема 8. Гибридомы и моноклональные антитела. Способы иммунизации. Схемы слияния клеток. Выращивание гибридом в культуре. Получение моноклональных антител. Скрининг антител. Т-клеточные гибридомы. Применение моноклональных антител в диагностике и терапии.

Тема 9. Микроорганизмы и иммунная система. Пробиотики: состав, свойства, классификация, показания к их назначению. Технология культивирования микроорганизмов для получения пробиотиков. Критерии отбора микроорганизмов для получения пробиотиков. Общая схема технологического процесса производства пробиотиков.

Тема 10. Методы получения иммуноглобулинов, антисывороток и антител. Динамика иммунного ответа. Способы иммунизации. Методы получения иммуноглобулинов (преципитация, хроматография и др. Оценка специфичности антител. Количественные методы определения антигенов, антител и их взаимодействия. Кинетика реакции антиген-антитело. Анализ по Скэтчарду. Радиоиммуннологический анализ и его разновидности. Иммуноферментный анализ. Виды иммуноферментного анализа. Иммунодиффузия. Иммуноэлектрофорез. Иммуноблоттинг. Методы агглютинации.

Тема 11. Длительные культуры иммунокомпетентных клеток. Общие условиях клонирования. Среды, используемые для клонирования и культивирования. Клонирование аллореактивных Т-клеток. Длительное культивирование и клонирование В-клеток. Применение длительных культур клеток для получения иммунобиотенологических препаратов.

Программой дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Иммунобиотехнология» предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с

внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Иммунобиотехнология» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 67% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации в преподавании дисциплины «Иммунобиотехнология» проводятся с помощью следующих оценочных средств:

- тестирование;
- выполнение и защита реферата по теме.
- доклад и обсуждение на практических занятиях, проводимых в форме коллоквиума.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ПК-2	способностью выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-2 – способность и готовность использовать основные законы естественнонаучн дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического ана и моделирования, теоретического и экспериментального исследования				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать основы информационных технологий и понимает их значение в жизни общества и профессиональной работе	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основ информационных технологий и не понимает их значения в жизни общества и профессиональной работе	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основ информационных технологий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основ информационных технологий и понимание их значения в жизни общества и профессиональной работе, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует п соответствие следующих знан основ информационны технологий и понимание их значения в жизни общества и профессионально работе. Свободно операр приобретенными знаниями.
Уметь: - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять научные знания в области поиска, хранения обработки и анализа профессиональной информации из различных источников	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять научные знания в области поиска, хранения обработки и анализа профессиональной информации из различных источников	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять научные знания в области поиска, хранения обработки и анализа профессиональной информации из различных источников.	Обучающийся демонстрирует п соответствие следующих умен в области поиска, хранения, обрабо анализа профессионально информации из различных источ иммунобиотехно Свободно операр приобретенными умениями.

		Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями.	Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании умениями.	
Владеть: навыками представлять профессиональную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками представлять профессиональную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности.	Обучающийся владеет принципами основных навыков представлять профессиональную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков .	Обучающийся частично владеет навыками представлять профессиональную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся в полном объеме владеет принцип основных навыко представлять профессиональну информацию в требуемом форма использованием информационны компьютерных и сетевых технолог включая проведе расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности. Свободно приме полученные навы
ПК-2- способность выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработо				
Знать: отечественный и международный опыт в своей области	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие	Обучающийся демонстрирует п соответствие зна

исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации.	соответствие знаний отечественного и международного опыта в своей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации.	соответствие знаний отечественного и международного опыта в своей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями.	знаний отечественного и международного опыта в своей области исследований, методов и средств планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации, но допускаются незначительные ошибки и неточности.	отечественного и международного опыта в своей об исследований, методов и средст планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации, свободно оперир приобретенными знаниями.
Уметь: применять актуальную нормативную документацию в своей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять актуальную нормативную документацию в своей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений применять актуальную нормативную документацию в своей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений применять актуальную нормативную документацию в своей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских	Обучающийся демонстрирует п соответствие уме применять актуа нормативную документацию в области зн оформлять резул научно-исследовательски опытно-конструкторских работ, прим методы прове экспериментов.

	методы проведения экспериментов.	работ, применять методы проведения экспериментов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	работ, применять методы проведения экспериментов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности и затруднения в интерпретации полученных данных.	Свободно опер приобретенными умениями, прим их в ситу повышенной сложности.
Владеть: проведением экспериментов и анализов, составлением их описания и формулированием выводов, внедрением результатов исследований и разработок, составлением разделов отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет проведением экспериментов и анализов, составлением их описания и формулированием выводов, внедрением результатов исследований и разработок, составлением разделов отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов	Обучающийся владеет проведением экспериментов и анализов, составлением их описания и формулированием выводов, внедрением результатов исследований и разработок, составлением разделов отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов. Обучающимся допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей.	Обучающийся частично владеет проведением экспериментов и анализов, составлением их описания и формулированием выводов, внедрением результатов исследований и разработок, составлением разделов отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения в анализе полученных	Обучающийся в полном объеме владеет навыками провед экспериментов и анализов, составления их описания и формулирования выводов, внедрен результатов исследований и разработок, составления разд отчетов по теме и по результатам проведенных экспериментов. Свободно приме полученные навы ситуациях повышенной сложности.

			результатов, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета (6 семестр) проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю), методом экспертной оценки или путем тестирования в СДО. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется отметка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Иммунобиотехнология» (прошли промежуточный контроль (контрольные работы), подготовили и защитили рефераты).

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология
ОП (профиль): «Промышленная биотехнология и биоинженерия»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности:
научно-исследовательская
производственно-технологический

Кафедра: Химбиотех

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Иммунобиотехнология

Составители: Т. А. Кордюкова

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Иммунобиотехнология					
ФГОС ВО **19.03.01 «Биотехнология»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные и профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ОПК-2	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** основы информационных технологий и понимает их значение в жизни общества и профессиональной работе **Уметь:** - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных. **Владеть:** - навыками представлять профессиональную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности.	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	УО, ДИ, К, К/Р, Т, РТ	**Базовый уровень** Знать иммунобиологические препараты, их классификацию, область применения, методы получения **Повышенный уровень** Владеть принципами основных методов иммунологических исследований; информацией о создании современных иммунологических препаратов.
ПК-2	способность	**Знать**	лекция,	УО,	**Базовый уровень:**

	выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	- отечественный и международный опыт в своей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации. **Уметь** - применять актуальную нормативную документацию в своей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов. **Владеть** - проведением экспериментов и анализов, составлением их описания и формулированием выводов, внедрением результатов исследований и разработок, составлением разделов отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов.	самостоятельная работа	ДИ, К, К/Р, Т, РТ	воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** Владение методами анализа для оценки показателей эффективности и безопасности иммунобиологических технологий и препаратов; навыками планирования и обработки результатов экспериментов, на основе которых разрабатываются иммунобиотехнологии.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Иммунобиотехнология»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации

Тест 1

1. Применение человеческих противовирусных вакцин ограничено:
   А - невозможностью культивирования всех патогенных микроорганизмов;
   Б - потенциальной опасностью в работе с патогенными микроорганизмами и вирусами;
   В — возможностью ревертировать (возвращаться к исходному вирулентному штамму) аттенуированных штаммов;
   Г - высокой стоимостью производства традиционных вакцин;
   Д - отсутствием реактивности иммунной системы на некоторые вирусы.

2. Субъединичные вакцины - это:
   А - вакцины против одного возбудителя; Б - антигенные детерминанты (белки);
   В - генетически модифицированный патогенный микроорганизм;
   Г - непатогенные микроорганизмы с клонированным геном, кодирующим антигенные детерминанты патогенного организма;
   Д - ДНК-вакцины.

3. Недостатки субъединичных вакцин:
   А - низкая эффективность;
   Б - высокая стоимость;
   В - риск изменения конформации белка (антигенных свойств);
   Г - способность проявлять вирулентность;
   Д - более выраженньїе побочные реакции в сравнении с классическими вакцинами.

4. Пероральные вакцины, созданные методом двойной делеции, это:
   А - мертвые вакцины, прошедшие двойную стерилизацию;
   Б - живые вакцины на основе патогенних бактерий с удаленными из генома областями, отвечающими за независимые жизненно важные функции;
   В - живые вакцины на основе патогенных бактерий с удаленными из генома областями, отвечающими за вирулентность;
   Г - вакцины с ограниченной пролиферативной способностью и сниженной патогенностью;
   Д - вакцины против двух возбудителей (видов инфекций).

5. Большие количества ИФН получают из:
   А - шестидневных однослойных культур клеток куриного эмбриона;
   Б - культивируемых лейкоцитов крови человека, зараженных определенным видом вируса;

В - культивируемых лимфоцитов крови человека, зараженных определенным видом вируса;
Г - культивируемых фибробластов крови человека, зараженных определенным видом вируса;
Д - генно-инженерным путем.

Тест 2

1. Антигенсвязьшающая активность антитела определяется:
   А - Fab-фрагментом);
   Б - вариабельными концами Н- и L-цепей;
   В - константной областью или доменом;
   Г - всей молекулой нативного антитела;
   Д - количеством дисульфидных мостиков между L- и Н-цепями.

2. Присоединение молекулы ЛВ к моноклональным антителам или их фрагментам используют для:
   А - повышения стабильности ЛВ;
   Б - целенаправленной доставки ЛВ к месту его действия;
   В - расширения фармакологического спектра действия ЛВ;
   Г - снижения стоимости лекарственного препарата;
   Д - получения пролекарства.

3. Механизм получения пролекарства на основе моноклональньїх антител заключается в:
   А - использовании лекарства в неактивной форме;
   Б - использовании лекарства в активной форме;
   В - связывании лекарства с ферментом;
   Г - заключении антитела в липосомы;
   Д - связывании фермента с моноклональным антителом.

4. Активация лекарственного средства у клетки-мишени происходит за счет:
   А - введення активаторов связывания;
   Б - локального повышения температуры вблизи клетки-мишени;
   В - связывания фермента с моноклональным антителом;
   Г - антигенной специфичности моноклонального антитела;
   Д - связывания лекарственного вещества с ферментом.

Темы докладов

1) Усовершенствование технологии производства пробиотиков.
2) Получение поликлональных антител путем иммунизации животных.
3) Получение моноклональных антител методом гибридомной технологии.
4) Совершенствование технологий производства белковых препаратов.
5) Контроль качества иммунобиологических препаратов.
6) Промышленное производство вакцины…..
7) Промышленное производство диагностикумов
8) Сравнение свойств поликлональных и моноклональных антител. Взаимные преимущества.
9) Селективные среды и селективные маркеры, применяемые при получении гибридом.
10) Способы клонирования эукариотических клеток.
11) Гликозилирование антител. Инженерия гликозилирования антител.
12) Использовании нанопрепаратов в иммунологии.
13) Применение антител при лечении онкологических заболеваний

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Дьячкова С.Я. Иммунология: учебное пособие, Издательство "Лань". 2020. 168 с.

2. Безгин В.М. "Современная иммунобиотехнология на страже биологической безопасности", Вестник КГСХА, 2008, №2.

б) Дополнительная литература:

1. Сивков Д.Ю. Сферическая иммунобиотехнология П. Слотердайка // Известия ВГПУ. 2011. №3. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/sfericheskaya-immunologiya-p-sloterdayka (дата обращения: 07.11.2020).

2. Бойков И. В., Захарова Ю. Ф., Дмитриева А. А., Будникова О. А. Устойчивость математических моделей иммунобиотехнологии // НиКа. 2012. №. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivost-matematicheskih-modeley-immunologii (дата обращения: 07.11.2020). КиберЛенинка: https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivost-matematicheskih-modeley-immunologii

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

1. http://pharmika.ru
3. http://cbio.ru/company
4. http://medpro.ru/node

Универсальные:

1. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека
2. www.molbiol.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии.
3. http://www.fp7-bio.ru - НКТ «Биотехнологии»
4. http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
5. http://www.springerprotocols.com/ - доступ к базе данных SpringerLink
6. http://grebennikon.ru/ - электронная бибоиотека Grebennicon
7. http://login.webofknowledge.com/ - ресурсы на платформе Web of Knowledge

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы необходимы:

Лекционная аудитория кафедры «ХимБиотех» Ав5504. 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1 (корпус № 5) Столы учебные со скамьями, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (переносной проектор, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Аудитория кафедры «ХимБиотех» для семинарских занятий Ав5511. 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1 Столы учебные, стулья, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (переносной проектор, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Планом курса предусматривается обязательная самостоятельная работа студента. Задания для самостоятельной работы студенты получают на тематических семинарах.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Работа студента во время тематических семинаров оценивается по результатам выполнения коротких письменных заданий, а также оценивается общая активность студента во время семинара. Эти данные используются для текущей аттестации. Для промежуточной аттестации можно также использовать письменную контрольную работу, которая включает в себя задания по всем основным разделам курса. Обычно для всех перечисленных видов аттестации используется пятибалльная шкала оценок.

Методика преподавания дисциплины предусматривает проведение групповых аудиторных и практических занятий, для которых студенты самостоятельно прорабатывают тему и делают по ней доклады.

Приложение 2

Структура и содержание дисциплины «Иммунобиотехнология»
Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	КР	КП	РГР	Реф.	К/Р	Э	З
Тема 1. Предмет и задачи Иммунобиотехнологии. История развития иммунобиотехнологии.	6		2	1		3					3			
Тема 2. Основные составляющие биотехнологических систем. Иммунобиологические препараты, класси-фикация. Диагностические препараты. Антигенные диагностикумы. Аллергены.	6		4	2		6					6			
Тема 3. Т-лимфоциты.	6		4	2		6					6			

Субпопуляции Т-клеток Антигенреактивные Т-клетки. Молекулярные продукты Т-клеток. Строение рецепторов Т-клеток. Макрофаги и другие вспомогательные клетки. Система мононуклеарных фагоцитов. Тканевые фагоциты.														
Тема 4. Вакцинопрофилактика как способ снижения заболеваемости и смертности от инфекций. История вакцинологии. Состав вакцин и их классификации. Национальный календарь профилактических прививок РФ. Механизмы формирования поствакцинального иммунитета.	6		4	2		6					6			
Тема 5. Взаимодействие клеток в иммунном ответе. Молекулы межклеточной адгезии. Антигенпредставляющие клетки. Понятие о	6		4	2		6					6			

цитокинах. Хемокины. Интерлейкины. Интерфероны. Факторы роста. Механизмы активации клеток иммунной системы.														
Тема 6. Эффекторные механизмы иммунитета. Антителозависимые механизмы защиты от патогенов.	6		2	1		3					3			
Тема 7. Классификация интерферонов. Методы получения интерферонов, механизмы действия. Применение интерферона человека.	6		4	2		6					6			
Тема 8. Гибридомы и моноклональные антитела. Способы иммунизации. Схемы слияния клеток. Выращивание гибридом в культуре. Получение и применение моноклональных антител.	6		2	1		3					3			
Тема 9. Микроорганизмы и иммунная система. Пробиотики: состав, свойства, классификация,	6		4	2		6					6			

показания к их назначению.														
Тема 10. Методы получения иммуноглобулинов, антисывороток и антител. Динамика иммунного ответа. Количественные методы определения антигенов, антител и их взаимодействия.	6		4	2		6					6			
Тема 11. Длительные культуры иммунокомпетентных клеток. Общие условиях клонирования. Среды, используемые для клонирования и культивирования.	6		2	1		3					3			
Итого:			**36**	**18**		**54**					**54**			**зачет**