

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра микробиологии и иммунологии

**Авторы-составители: Раев Михаил Борисович
Храмцов Павел Викторович**

**Рабочая программа дисциплины
СТЕРЕОСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
Код УМК 67130**

Утверждено
Протокол №9
от «17» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Стереоспецифические взаимодействия

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **06.04.01** Биология
направленность Биотехнология и генетика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Стереоспецифические взаимодействия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

06.04.01 Биология (направленность : Биотехнология и генетика)

ПК.1 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок

Индикаторы

ПК.1.2 применяет существующие методики и знания в области биологических наук в локальном исследовании

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	06.04.01 Биология (направленность: Биотехнология и генетика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Стереоспецифические взаимодействия. Первый семестр

Рассматриваются основные понятия биоаналитической химии. Основные этапы изучения закономерностей взаимодействия антигенов и антител. Закономерности исторического развития методов иммунологического анализа. Дается понятие о разнообразии компонентов аналитических систем: лиганды, анти-лиганды, твердая фаза и т.д. Дается классификация аналитических методов, основанных на стереоспецифических взаимодействиях

Введение

Предмет, задачи, методы.

Рассматриваются основные понятия биоаналитической химии

История науки о стереоспецифических взаимодействиях

Основные этапы изучения закономерностей взаимодействия антигенов и антител. Закономерности исторического развития методов иммунологического анализа.

Структурные компоненты аналитических систем

Дается понятие о разнообразии компонентов аналитических систем: лиганды, анти-лиганды, твердая фаза и т.д.

Классификация методов стереоспецифического анализа

Дается классификация аналитических методов, основанных на стереоспецифических взаимодействиях

Компоненты систем стереоспецифического анализа

Материально-техническая база, лежащая в основе создания тест-систем. Рассмотрение способов синтеза и технологий создания компонентов иммуноанализа (твердых фаз, диагностических реагентов и т.д.)

Стереоспецифичность

Понятие о стереоспецифических взаимодействиях, лежащих в основе функционирования организмов. Физико-химические механизмы, лежащие в основе стереоспецифических взаимодействий. Примеры таких взаимодействий в живой природе и иммунной системе в частности.

Реагенты аналитических систем

Материалы, используемые в качестве компонентов тест-систем. Технологии их синтеза, преимущества и недостатки. Приборно-материальная база, используемая для автоматизации тест-систем.

Защита и обсуждение рефератов (семинары)

Рассматриваются классические методы иммуноанализа, их принципы, особенности, спектр применения

Преципитация

Методы, основанные на реакции преципитации. Особенности взаимодействия антиген-антитело *in vitro*. Основные принципы метода.

Реакции преципитации в геле. Двойная иммунодиффузия. Метод позволяет оценить специфичность, идентичность эпитопов и титр сыворотки по наличию и характеру линий преципитации. Простая радиальная диффузия в геле. Количественный метод определения АГ и АТ.

Радиоиммунологический анализ

Принцип анализов на основе радиоактивных меток. Понятие о сцинтилляторах. Разновидности используемых меток. Области применения РИА. Методы введения радиоактивных меток в

биомолекулы.

Агглютинация и эритроиммуноадсорбция

Методы, основанные на реакции гемагглютинации. Основные принципы метода. Достоинства и недостатки.

Реакция активной гемагглютинации. Используется для выявления АТ к АГ эритроцитов. Реакция пассивной гемагглютинации. Различные варианты метода используются для выявления АТ или АГ используя нагруженные АГ или АТ эритроциты.

Блоттинг, иммуноэлектрофорез

Электрофоретическое разделение исследуемых препаратов в ПААГ, электроперенос белков с ПААГ на нитроцеллюлозную мембрану (блоттинг), блокирование свободных мест связывания на нитроцеллюлозной мембране, обработка мембраны АТ (первые АТ), связывание комплекса АГ-АТ с конъюгатом антииммуноглобулинов с ПХ (вторые АТ), выявление АГ на нитроцеллюлозной мембране по продуктам ферментативной реакции, оценка результатов.

Полимеразная цепная реакция

Полимеразная цепная реакция как основной метод исследований в области генетики организмов. ПЦР как метод диагностики. Принцип метода, его преимущества, недостатки и разновидности (ПЦР в реальном времени, количественная ПЦР)

Стереоспецифические взаимодействия как основа аналитических систем

Рассмотрение современных методов иммуноанализа. Области их применения, принципы работы, недостатки и преимущества.

Иммуоферментный анализ

Ферменты и субстраты, применяемые в иммуоферментном анализе. Различные варианты метода используются для выявления АТ или АГ – прямой и непрямой, простой и двойной, конкурентный и неконкурентный, клеточный и неклеточный. Возможные причины ошибок непрямого метода.

Иммуофлуоресцентный анализ

Особенности флуоресцентных меток. Методы синтеза конъюгатов. Основные достоинства и недостатки метода.

Проточная цитофлуориметрия

История и стратегия метода. Аппаратное и реагентное обеспечение. Клиническая и научно-исследовательская практика применения. Перспективы развития. Нанотехнологии в проточной цитофлуориметрии.

Неинструментальные системы стереоспецифического анализа

Полуколичественный метод определения концентрации АГ или АТ на нитроцеллюлозной мембране: нанесение АГ на нитроцеллюлозную мембрану, блокирование свободных мест связывания на нитроцеллюлозной мембране, связывание АГ с АТ (первые АТ), связывание комплекса АГ-АТ с конъюгатом антииммуноглобулинов с ПХ (вторые АТ), выявление АГ по продуктам ферментативной реакции, оценка результатов, построение калибровочной шкалы и определение количества АГ.

"НАНО" в стереоспецифической аналитике

Обзор наиболее популярных наноматериалов, используемых в иммунодиагностике (золотые, магнитные, углеродные, латексные). Их физико-химические особенности, обуславливающие специфику тест-систем на их основе и области применения.

Стереоспецифические взаимодействия как основа аналитических систем

Рассматриваются принципы валидации тест-систем. Рассматриваются методы изотермической амплификации нуклеиновых кислот и их применение в иммуноанализе.

Альтернативные подходы к амплификации нуклеиновых кислот

Рассматриваются методы изотермической амплификации нуклеиновых кислот и их применение в иммуноанализе

Аналитические характеристики систем диагностики

Рассматриваются принципы валидации тест-систем

Современные тренды в *in vitro* диагностике

Раздел посвящен новым тенденциям в разработке тест-систем и биосенсоров

Нanomатериалы в иммунодиагностике

Рассматривается использование наноматериалов различной природы для генерации сигнала в иммуноанализе и улучшения его аналитических характеристик

Применение портативных электронных устройств в диагностике

рассматривается использование смартфонов, сканеров, камер и т.д. для считывания сигнала в point-of-care тестах

Биосенсоры

Дается понятие о биосенсорах, рассматриваются основные принципы их функционирования

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Сливкин, А. И. Контроль качества лекарственных средств. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие для СПО / А. И. Сливкин, О. В. Тринеева. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-8114-7434-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://elis.psu.ru/node/538898>
2. Раев М. Б. Нанобиотехнологии в неинструментальной иммуноаналитике: научное издание / М. Б. Раев ; [отв. ред. В. А. Демаков]. - Екатеринбург, 2012, ISBN 978-5-7691-2297-2.-1391.-Библиогр.: с. 116-138

Дополнительная:

1. Биохимия человека. В 2 т. / Р. Марри [и др.]. Т. 1. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009, ISBN 978-5-9963-0017-4.-381
2. Практикум по иммунологии: учебное пособие для вузов / И. А. Кондратьева [и др.] ; ред.: И. А. Кондратьева, А. А. Ярилин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательский центр Академия, 2004, ISBN 5-7695-1497-3.-272.-Библиогр.: с. 261
3. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология: учебное пособие : перевод с английского / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. - Москва: Мир, 2000, ISBN 5-03-003305-X.-592.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://www.nature.com/nnano/> Nature nanotechnology

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Стереоспецифические взаимодействия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Стереоспецифические взаимодействия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.1

Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.2 применяет существующие методики и знания в области биологических наук в локальном исследовании</p>	<p>Уметь разрабатывать схемы диагностической систем исходя из поставленных задач и условий, в которых эта тест-система будет применяться. Знать принципы конструирования и валидации диагностических систем. Владеть методами разработки систем лабораторной диагностики.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Ответ по вопросу или заданию не аргументирован, логически не последователен, содержит существенные пробелы, демонстрирует знание лишь отдельных элементов содержания учебного материала в соответствии с рабочей программой дисциплины; не владеет основной терминологией, законами и теорией стереоспецифических взаимодействий, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; не умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в науке о стереоспецифических взаимодействиях, допуская грубые ошибки; не способен генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач (в том числе в междисциплинарных областях)</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Ответ по вопросу или заданию слабо аргументирован, содержит нарушения логической последовательности и отдельные несущественные пробелы, демонстрирует знание лишь основного содержания учебного материала и его элементов в соответствии с рабочей программой дисциплины; владеет основной терминологией, законами и теорией стереоспецифических взаимодействий, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; в целом, умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в науке о стереоспецифических</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>взаимодействиях, допуская при этом незначительные ошибки; демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач (в том числе в междисциплинарных областях)</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически последовательный, но недостаточно полный (с несущественными пробелами), демонстрирующий уверенной знание основного учебного материала и его элементов в соответствии с рабочей программой дисциплины; демонстрирует понимание материала, приводит примеры; владеет основной терминологией, законами и теорией стереоспецифических взаимодействий, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в науке о стереоспецифических взаимодействиях, допуская при этом отдельные незначительные ошибки; демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач (в том числе в междисциплинарных областях)</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически последовательный, полный, демонстрирующий уверенное и структурированное знание основного учебного материала и его элементов в соответствии с рабочей программой дисциплины; демонстрирует полное понимание материала, приводит примеры; владеет основной терминологией, законами и теорией стереоспецифических взаимодействий, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; умеет критически анализировать и оценивать</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично основные положения и новые идеи в науке о стереоспецифических взаимодействиях, демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач (в том числе в междисциплинарных областях)

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : набор 2019

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1.2 применяет существующие методики и знания в области биологических наук в локальном исследовании	Классификация методов стереоспецифического анализа Письменное контрольное мероприятие	Знание основных исторических вех развития биоаналитической химии. Понимание принципа традиционных методов иммунодиагностики. Знание ключевых распознающих молекул и их мишеней.
ПК.1.2 применяет существующие методики и знания в области биологических наук в локальном исследовании	Применение портативных электронных устройств в диагностике Письменное контрольное мероприятие	Знание принципа иммуноферментного и иммунофлуоресцентного анализа, компонентов аналитических систем и принципов их валидации
ПК.1.2 применяет существующие методики и знания в области биологических наук в локальном исследовании	Биосенсоры Письменное контрольное мероприятие	Знание принципов ПЦР и альтернативных подходов к амплификации нуклеиновых кислот. Знание ключевых трендов современной иммунодиагностики, причин их появления, последствий их внедрения в клиническую практику

Спецификация мероприятий текущего контроля

Классификация методов стереоспецифического анализа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

Усвоение знаний о структурных компонентах аналитических систем, требованиях к их качеству, методах получения.	14
Знания о многообразии аналитических систем, областях их применения, видах и формах применяемых аналитических систем.	10
Усвоение базовых знаний о предмете, задачах, методах исследования в научном направлении дисциплины	8
Усвоение знаний об истории и предпосылках научного направления дисциплины	8

Применение портативных электронных устройств в диагностике

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знания и первичные навыки использования современных методов формализации получаемых в ходе анализа результатов.	15
Знания о новых материалах, применяемых в конструировании аналитических систем	15

Биосенсоры

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знания и первичные навыки использования современных методов формализации получаемых в ходе анализа результатов.	15
Знания о новых материалах, применяемых в конструировании аналитических систем	15