

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Нижегородский государственный университет

им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

Президиумом ученого совета ННГУ

протокол от

«14» декабря 2021 г., № 4

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Биомедицинские аспекты геномики и биотехнологии»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки (специальность)

Биология

Направленность/профиль подготовки (специализация)

«Биология (Общий профиль)»

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Нижний Новгород

2022

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Данная дисциплина является дисциплиной выбора вариативной части Б1.В.ДВ.07.08. Преподается в 8 семестре, 2 зачетных единицы. Перед изучением курса студент должен освоить весь комплекс дисциплин, преподающихся в 1-7 семестрах, что связано с междисциплинарным охватом дисциплины.

Целью освоения дисциплины является творческое освоение студентами биомедицинских аспектов геномики и биотехнологии. В задачи курса входит формирование представлений об использовании достижений активно развивающихся направлений молекулярной биологии, таких как геномика, транскриптомика, протеомика, биоинформатика, нанобиотехнология, иммунобиотехнология, генная и клеточная инженерия, для решения задач биомедицины и создания на этой основе новых средств и методов предупреждения, диагностики и лечения социально значимых заболеваний и сохранения здоровья.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ПК-1 Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях;	ПК-1.1 Знает: правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах;	<i>Знает</i> теоретические основы молекулярной биологии, микробиологии, иммунологии, иммунобиотехнологии, молекулярной вирусологии, достижения и методы геномики, транскриптомики и протеомики; молекулярно-биологические, микробиологические и иммунологические методы для решения биомедицинских задач; приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты биомедицинских исследований.	Тесты, Вопросы для собеседования на занятиях и зачете; Доклады; Дискуссии; Контрольные работы.
	ПК-1.2 Умеет: планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах.	<i>Умеет</i> применять знания в области теоретических основ молекулярной биологии, микробиологии, иммунологии, иммунобиотехнологии, молекулярной вирусологии, знания достижений и методов геномики, транскриптомики и протеомики; молекулярно-биологических, микробиологических и иммунологических методов и использовать их в научно-исследовательской, а также в прикладной деятельности для решения биомедицинских задач; применять знания о приемах составления научно-	

поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии;		технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты биомедицинских исследований;	
	ПК-1.3 Владеет: опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования	<i>Владеет</i> знаниями в области теоретических основ молекулярной биологии, микробиологии, иммунологии, иммунобиотехнологии, молекулярной вирусологии, знаниями о достижениях и методах геномики, транскриптомики и протеомики; владеть широким спектром молекулярно-биологических, микробиологических и иммунологических методов и использовать их в научно-исследовательской, а также в прикладной деятельности для решения биомедицинских задач; навыками составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты биомедицинских исследований	

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	49
- занятия лекционного типа	24
- занятия семинарского типа	24
самостоятельная работа	23
КСР	1
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа

форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Экзамены	Всего	
1. Иммунобиотехнология: Диагностические моноклональные антитела Терапевтические моноклональные антитела Цитокины и другие секреторные белки, иммунолипосомы Вакцины нового поколения	23	8	8			16	7
2. Нанобиотехнология: -Наномедицина -Биомиметика и привнесение в организм искусственных наноразмерных частиц	15	4	4			8	7
3. Генная инженерия: -Рекомбинантные белки -Трансгенные животные -Трансгенные растения	19	6	6			12	7
4. Клеточные технологии: - Стволовые клетки - Генетические модифицированные клетки	14	4	4			8	6
В т.ч. текущий контроль	1						
Промежуточная аттестация – зачет							

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.

Практическая подготовка предусматривает: выполнение докладов, написание тестов и контрольных работ.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 16 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

Практических навыков в соответствии с областью знания ОП:

Выполнение научно-исследовательских задач профессиональной деятельности:

- Участие в планировании, проведении и представлении результатов фундаментальных и практических научных исследований по актуальным проблемам в соответствующей области знания;
- Участие в организации и проведении контроля биологической и экологической безопасности продуктов сельскохозяйственного производства, участие в исследованиях по созданию новых сортов в растениеводстве

Участие в планировании и проведении работ по мониторингу среды обитания промысловых гидробионтов, участие в работах по биологическому контролю качества и безопасности водных биоресурсов

Компетенции

ПК-1: Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских занятий. Промежуточный контроль осуществляется при проведении комплексного зачета.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет
- подготовка к устному опросу на практических занятиях;
- подготовка к тестам;
- подготовка к докладам
- подготовка к дискуссиям;
- подготовка к зачету.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных тем рабочей программы. Таких, как: терапевтические моноклональные антитела, нанотехнологии в медицине, новые методы геной инженерии, методы секвенирования, в том числе нового поколения, вакцины нового поколения, применение стволовых клеток в биомедицине.

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.

Самостоятельная работа студента

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки современных биологов.

Итоговой формой контроля успеваемости студентов по учебной дисциплине «Биомедицинские аспекты геномики и биотехнологии» является зачет.

Бесспорным фактором успешного завершения дисциплины является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего периода изучения дисциплины (семестра). В этом случае подготовка к зачету будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки рефератов по отдельным темам, наиболее заинтересовавшие студента;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Кроме того, наличие перечня вопросов в период обучения позволит выбрать из предложенных преподавателем учебников наиболее оптимальный для каждого студента, с точки зрения его индивидуального восприятия материала, уровня сложности и стилистики изложения.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к зачету, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

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

Для текущего контроля усвоения теоретического материала подготовлен список вопросов, включающий все темы семинаров. Этот перечень служит основой для самоконтроля и проверки знаний. Одновременно он обсуждается на семинарах.

Диагностические моноклональные антитела
 Терапевтические моноклональные антитела
 Цитокины и другие секреторные белки, иммунолипосомы
 Вакцины нового поколения
 Наномедицина
 Биомиметика
 Привнесение в организм искусственных наноразмерных частиц
 Наночастицы в биомедицине
 Рекомбинантные белки
 Трансгенные животные
 Трансгенные растения
 Стволовые клетки
 Генетические модифицированные клетки

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без

			полном объеме.	объеме, но некоторые с недочетами.	недочетами.	все задания в полном объеме.	недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Темы докладов на семинарских занятиях

1. Принципы и возможности таргетной терапии
2. Постгеномные проекты в онкологии
3. Гибридная технология и диагностические моноклональные антитела
4. Получение и применение терапевтических моноклональных антител
5. Генно-инженерные вакцины

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки знаний компетенции ПК-1

1. Что относят к продуктам генной инженерии
А) Нанободи
Б) Липосомы
В) Квантовые точки
Г) Теломеры
2. Что такое пептибоди?
А) Антитела, состоящие из пептидов
Б) Пептиды, связанные с углеводами
В) Пептиды, связанные с Fc-фрагментами антител
Г) Пептиды, связанные с РНК
3. Что такое антиидиотипическая вакцина?
А) Вакцина, основанная на антидоте
Б) Вакцина, основанная на использовании антиидиом
В) Вакцина, основанная на использовании антиидиотипических антител
Г) Вакцина, основанная на использовании аттенуированных идиотипических клеток
4. Способы действия терапевтических биспецифических антител
А) Рекрутирование Т-клеток или NK к опухоли
Б) Взаимодействие с двумя разными лигандами
В) Взаимодействие с двумя одинаковыми лигандами
Г) Ингибирование действия токсинов
5. Три основных этапа участия иммунной системы в защите от канцерогенеза и роста опухоли:
А) -фаза элиминации
Б) -фаза равновесия
В) -фаза ускользания
Г) -фаза активации
Д) -фаза покоя
6. Иммунные точки контроля (Immune checkpoints):
А) ICAM-1
Б) PDL-1
В) CD1
Г) HLA-I

5.2.3. Типовые вопросы к контрольной работе

1. Нанотехнологии и наноматериалы в биомедицине
2. Принципы получения рекомбинантных белков. Примеры рекомбинантных белков, используемых на практике.
3. Использование генетически модифицированных растений в мире в настоящее время. Перспективы и проблемы использования трансгенных растений.
4. Иммунолипосомы, дендримеры, фуллерены, квантовые точки. Использование наночастиц в медицине.

5. Раковые стволовые клетки. Роль в развитии опухоли, значение для терапии онкологических больных

5.2.4. Примерные вопросы для дискуссии

1. Что перспективнее: клеточная терапия или терапия генно-инженерными белковыми препаратами?
2. Есть ли вред от генной инженерии?
3. Почему до сих пор генно-инженерные лекарственные средства не заменили химиотерапевтические препараты?
4. Насколько оправдан полный анализ генома в медицине?
5. Могут ли ДНК-вакцины занять место обычных вакцин?

5.2.5. Примерные устных вопросов зачета

- 1 Использование рекомбинантных белков в медицине
- 2 Цитокиновая и антицитокиновая терапия
- 3 Эпигенетика и биомедицина
- 4 Нанотехнологии и наноматериалы в биомедицине
- 5 Принципы и возможности таргетной терапии
- 6 Возможности использования генетически модифицированных растений в медицине
- 7 Постгеномные проекты в онкологии
- 8 Гибридная технология и диагностические моноклональные антитела
- 9 Получение и применение терапевтических моноклональных антител
- 10 Генно-инженерные вакцины

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию: учеб. для студентов ун-тов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям. - М.: Альянс, 2015. - 495 с. (83экз.)
Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / И.Ф. Жимулёв; под ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьева. - 4-е изд., стер.- Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379003753.html>

Новиков В.В., Казацкая Ж.А. Хранение и реализация информации в клетке – 2012 – 78 с.
<http://www.unn.ru>

б) дополнительная литература:

Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учеб.-справ. пособие / С.Н. Щелкунов. - 4-е изд., стер. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379010645.html>

Биология с основами медицинской генетики [Электронный ресурс] / Под ред. О.О. Янушевича, С.Д. Арутюнова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970418338.html>

Генетика человека с основами медицинской генетики [Электронный ресурс]: учебник / Рубан Э.Д. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. - (Медицина). -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222210451.html>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Дисциплина обеспечена учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование (доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук)).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению Биология, бакалаврская программа Молекулярная биология и иммунология.

Автор (ы) _____ к.б.н. А.Д. Перенков

Рецензент (ы) _____

Зав. кафедрой МБИ _____

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от _____ года, протокол № _____.