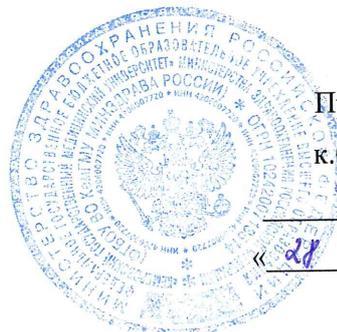


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Кемеровский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения Российской Федерации
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ:
 Проректор по учебной работе
 к.б.н., доцент В.В. Большаков

« 28 » 06 20 24 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 ГЕНОМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭПИДНАДЗОРЕ**

Специальность 32.05.01 «Медико-профилактическое дело»
Квалификация выпускника врач по общей гигиене, по эпидемиологии
Форма обучения очная
Факультет медико-профилактический
Кафедра-разработчик рабочей программы молекулярной и клеточной биологии

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч.	Лаб. практикум, ч.	Практ. занятия, ч.	Клинических практ. занятий, ч.	Семинаров, ч.	СР, ч.	КР	Экзамен, ч	Форма промежуточного контроля (экзамен / зачет с оценкой / зачет)
	зач. ед.	ч.									
XI	2	72	16		32			24			зачет
Итого	2	72	16		32			24			

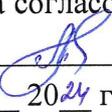
Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 32.05.01 «Медико-профилактическое дело», квалификация «Врач по общей гигиене, по эпидемиологии», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 552 от 15.07.17 г.

Рабочую программу разработал (-и):
зав. кафедрой молекулярной и клеточной биологии, д.б.н., доцент М.Б. Лавряшина
доцент кафедры молекулярной и клеточной биологии, к.б.н. А.В. Мейер

Рабочая программа согласована с научной библиотекой  Г.А. Фролова
21 03 2024 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры молекулярной и клеточной биологии протокол № 8 от «21» 03 2024 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией
Председатель: к.м.н., доцент  Л.П. Почуева
протокол № 2 от «12» 04 2024 г.

Рабочая программа согласована с деканом медико-профилактического факультета, д.м.н., доцентом
Л.А. Левановой 
«13» 05 2024 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе
Регистрационный номер 2149
Руководитель УМО д.ф.н., профессор  Н.Э. Коломиец
«14» 06 2024 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины Геномные технологии в эпиднадзоре являются формирование у обучающихся по специальности «Медико-профилактическое дело» теоретических и практических компетенций в области геномного эпиднадзора, как одного из ключевых элементов триады биологической безопасности, направленного на управление эпидемическим процессом на основе системных данных об изменении генетических свойств возбудителей инфекций, обладающих значительным эпидемическим (пандемическим) потенциалом

1.1.2. Задачи дисциплины: стимулирование интереса к выбранной профессии через формирование представлений о возможностях геномного эпидемиологического надзора, который коренным образом меняет работу системы здравоохранения, обеспечивая более глубокое понимание природы, эволюции и путей циркуляции возбудителей инфекционных заболеваний; развитие практических навыков получения данных о возбудителях болезней, обладающих пандемическим и эпидемиологическим потенциалом на основе геномных технологий; формирование целостного представления о глобальной стратегии геномного эпиднадзора за возбудителями болезней; обучение приёмам работы с онлайн базами данных; выработка умений поиска и применения существующих активов, инструментов и ресурсов в области геномного эпиднадзора.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина относится к базовой / части, формируемой участниками образовательных отношений.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

Введение в специальность «эпидемиология», Биология, Молекулярная генетика, Информатика, медицинская информатика, Микробиология и вирусология, Санитарно-гигиенические лабораторные исследования, Иммунология, Медицина катастроф, Фтизиатрия, Правовые основы санитарно-эпидемиологического надзора, Гигиена, Профессиональные болезни, Инфекционные болезни, Иммунопрофилактика, Эпидемиология, Эпидемиология чрезвычайных ситуаций, Социально-гигиенический мониторинг, Организация тактической медицинской службы.

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

Технологии госсанэпиднадзора, Противоэпидемические мероприятия, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности «Помощник врача в сфере обеспечения санитарноэпидемиологического благополучия населения. Раздел эпидемиология», Актуальные вопросы эпидемиологии.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. Профилактический

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

1.3.3. Профессиональные компетенции

Профессиональный стандарт		Код компетенции	Наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения профессиональных компетенции	Технология формирования
Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция				
3.3. Деятельность по проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий (Код С Уровень квалификации 7)	3.3.1. Организация и проведение санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий (С/01.7)	ПК-4	Способность и готовность к проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на предупреждение возникновения и распространения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений), в т.ч. чрезвычайных ситуаций санитарно-эпидемического характера.	ИД-1 ПК-4 Уметь разрабатывать планы профилактических и противоэпидемических мероприятия.	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа

1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестры
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	11
			Трудоемкость по семестрам (ч)
			2
Аудиторная работа , в том числе:	1,33	48	48
Лекции (Л)	0,44	16	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	32
Самостоятельная работа студента (СРС) , в том числе НИРС	0,67	24	24
Промежуточная аттестация:	зачет (З)		
ИТОГО		2	72

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 ч.

2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
Раздел 1. Основы генетики вирусов и прокариот		XI	27	6		12			9
1	Тема 1. Нуклеиновые кислоты	XI	9	2		4			3
2	Тема 2. Генетика прокариот	XI	9	2		4			3
3	Тема 3. Генетика вирусов	XI	9	2		4			3
Раздел 2. Методология геномного эпиднадзора		XI	45	10		20			15
4	Тема 4. Методы молекулярной генетики	XI	9	2		4			3
5	Тема 5. Введение в технологию NGS	XI	9	2		4			3
6	Тема 6. Стратегии секвенирования патогенов	XI	9	2		4			3
7	Тема 7. Основы биоинформатического анализа в эпидемиологии	XI	9	2		4			3
8	Тема 8. Геномный эпиднадзор и биобезопасность	XI	9	2		4			3
	Зачет	XI							

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
	Итого	XI	72	16		32		24	

2.2. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
Раздел 1. Основы генетики вирусов и прокариот		6	XI	ПК-4 (ИД-1)
1	Тема 1. Нуклеиновые кислоты	2	XI	
2	Тема 2. Генетика прокариот	2	XI	
3	Тема 3. Генетика вирусов	2	XI	
Раздел 2. Методология геномного эпиднадзора		10	XI	ПК-4 (ИД-1)
4	Тема 4. Методы молекулярной генетики	2	XI	
5	Тема 5. Введение в технологию NGS	2	XI	
6	Тема 6. Стратегии секвенирования патогенов	2	XI	
7	Тема 7. Основы биоинформатического анализа в эпидемиологии	2	XI	
8	Тема 8. Геномный эпиднадзор и биобезопасность	2	XI	
Итого:		16		

2.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудитор.	СРС		
Раздел 1. Основы генетики вирусов и прокариот			12	9	XI	ПК-4 (ИД-1)
1	Тема 1. Нуклеиновые кислоты	ПЗ	4	3	XI	
2	Тема 2. Генетика прокариот	ПЗ	4	3	XI	
3	Тема 3. Генетика вирусов	ПЗ	4	3	XI	
Раздел 2. Методология геномного эпиднадзора			20	15	XI	ПК-4 (ИД-1)
4	Тема 4. Методы молекулярной генетики	ПЗ	4	3	XI	
5	Тема 5. Введение в технологию NGS	ПЗ	4	3	XI	
6	Тема 6. Стратегии секвенирования патогенов	ПЗ	4	3	XI	

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудитор.	СРС		
7	Тема 7. Основы биоинформатического анализа в эпидемиологии	ПЗ	4	3	XI	
8	Тема 8. Геномный эпиднадзор и биобезопасность	ПЗ	4	3	XI	
Итого:		32	32	24		

2.4. Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Основы генетики вирусов и прокариот

Тема 1. Нуклеиновые кислоты

Содержание темы:

1. *ДНК. Структура и функции.* Основные структурные элементы и химические связи ДНК. Первичная, вторичная, третичная структура ДНК; компактизация ДНК в составе хроматина эукариот; ядерная, цитоплазматическая, внеклеточная ДНК; применение знаний о структуре и функциях ДНК в практике здравоохранения: роль патогенных мутаций.
2. *РНК. Структура и функции.* Первичная, вторичная и третичная структура тРНК, рРНК, мРНК; некодирующие РНК, основные типы; микро-РНК; малые интерферирующие РНК; РНК-интерференция; системы CRISPR-Cas; роль некодирующих РНК в физиологических и патологических процессах.
3. *Практическая работа №1 «Нуклеиновые кислоты: структура и функции»:* получение умений и навыков анализа структуры и функций нуклеиновых кислот, включая молекулярные механизмы контроля трансформации генетической информации.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчёта по практической работе №1.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 2. Генетика прокариот

Содержание темы:

1. *Структурная организация генома прокариот.* Нуклеоид, компактизация ДНК нуклеоида; оперон, структура оперона; некодирующая геномная ДНК; генетическая изменчивость бактерий: мутации, рекомбинации, горизонтальный перенос генов.
2. *Процессы переноса генетической информации.* Репликация прокариотической ДНК; транскрипция прокариотической ДНК, механизмы регуляции транскрипции; трансляция прокариотической белков на рибосомах.
3. *Плазмиды и мобильные генетические элементы.* Плазмиды: классификация, свойства, структура, функции; мобильные генетические элементы: IS, TN; структура МГЭ и механизмы переноса.

4. *Практическая работа №2 «Генетика прокариот»*: получение базовых умений и навыков анализа структуры прокариотического генома, включая нуклеотид и МГЭ, а также процессов реализации генетической информации в клетках прокариот.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчёта по практической работе №2.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 3. Генетика вирусов

Содержание темы:

1. *Геномы вирусов*. Структурная организация, способы увеличения генетической емкости генома (двукратное считывание мРНК с разных иницирующих кодонов, сдвиг рамки трансляции, сплайсинг, транскрипция с перекрывающихся областей и др.); классификация вирусов на основе структуры генома; основные типы ДНК- и РНК-содержащих вирусов, вызывающих болезни человека; процессы, контролируемые наследственность и изменчивость вирусов: мутации, модификации нуклеиновых кислот.
2. *Репродукция вирусов*. Основные типы и этапы репродукции; репликативный цикл ДНК-, РНК-содержащих вирусов; трансдукция: общая (неспецифическая), локализованная (специфическая), abortивная.
3. *Практическая работа №3 «Генетика вирусов»*: получение первичных умений и навыков анализа вирусных геномов и механизмов их эволюции.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчёта по практической работе №3.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 2. Методология геномного эпиднадзора

Тема 4. Методы молекулярной генетики

Содержание темы:

1. *Базовые методы исследования нуклеиновых кислот*. Методы выделения ДНК и РНК; общая характеристика базовых молекулярно-генетических методов, этапы реализации, возможности и ограничения: метод ПЦР, основные типы; метод блоттинга, основные типы; ДНК-микрочипы.
2. *Секвенирование геномов*. Секвенирование по Сэнгеру: общая характеристика, этапы реализации, возможности и ограничения; 16S секвенирование: принцип реализации, возможности и ограничения.
3. *Практическая работа №4 «Методы молекулярной генетики»*: получение первичных умений и навыков применений базовых методов молекулярно-генетического анализа для анализа структуры и функций генов и геномов.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчёта по практической работе №4.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 5. Введение в технологию NGS

Содержание темы:

1. *Основы технологий секвенирования.* Введение в высокопроизводительное секвенирование; обзор платформ: Illumina (секвенирование на основе синтеза с использованием флуоресцентно меченых нуклеотидов), Oxford Nanopore Technologies (одномолекулярное секвенирование через нанопоры); Thermo Fisher Scientific (ионное полупроводниковое секвенирование); MGI Tech (секвенирование на основе технологии DNBSEQ); преимущества и ограничений платформ секвенирования.
2. Перспективы развития сферы секвенирования в РФ.
3. *Практическая работа №5 «Введение в технологию NGS»:* получение первичных умений и навыков применения NGS с использованием различных подходов и платформ.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчёта по практической работе №5.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 6. Стратегии секвенирования патогенов

Содержание темы:

1. Прикладные аспекты использования NGS: Метагеномное секвенирование — подход для анализа микробных сообществ.
2. Примеры секвенирования патогенов на различных NGS платформах.
3. Секвенирование ампликонов — таргетное секвенирование для конкретных генетических областей (пример - секвенирование гена S-белка вируса SARS-CoV-2).
4. Полногеномный анализ — секвенирование полных геномов бактериальных и вирусных патогенов.
5. *Практическая работа №6 «Стратегии секвенирования патогенов»:* получение первичных умений и навыков применения NGS с использованием различных NGS платформ для анализа патогенов в эпиднадзоре.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчёта по практической работе №6.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 7. Основы биоинформатического анализа в эпидемиологии

Содержание темы:

1. *Основы интерпретации результатов геномных исследований.* Проблемы и перспективы анализа геномных данных. Геномные браузеры. Обзор форматов хранения и визуализации данных. Использование баз данных последовательностей (например, NCBI, Ensemble).
2. *Биоинформатический анализ.* Введение в биоинформатику: ключевые задачи и используемая терминология.
3. Практическое применение подбора праймеров. Пример сборки генома SARS-CoV-2.
4. *Практическая работа №7 «Основы биоинформатического анализа в эпидемиологии»:* получение навыков работы с открытыми базами генетических данных и программными модулями для молекулярно-генетического исследования.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчёта по практической работе №7.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 8. Геномный эпиднадзор и биобезопасность

Содержание темы:

1. *Анализ и интерпретация данных секвенирования для эпидемиологического надзора.* Примеры из реальной практики, включая последние исследования и разработки в этой области. Обсуждение потенциала NGS в отслеживании распространения и мутаций вирусов на глобальном уровне.
2. *База данных VGARus как инструмент геномного эпиднадзора в РФ.*
3. *Практическая работа №8 «Геномный эпиднадзор и биобезопасность»:* получение базовых умений и навыков анализа и интерпретации результатов секвенирования в эпиднадзоре; работа с базой данных VGARus.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчёта по практической работе №8.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: ект

2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Раздел 1. Основы генетики вирусов и прокариот		9	XI
Тема 1. Нуклеиновые кислоты	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального или группового проекта оформление отчета по практической работе №1, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>	3	XI
Тема 2. Генетика прокариот	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального или группового проекта оформление отчета по практической работе №2, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>	3	XI
Тема 3. Генетика вирусов	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки),</i>	3	XI

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	<i>ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального или группового проекта оформление отчета по практической работе №3, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>		
Раздел 2. Методология геномного эпиднадзора		15	XI
Тема 4. Методы молекулярной генетики	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального или группового проекта оформление отчета по практической работе №4, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>	3	XI
Тема 5. Введение в технологию NGS	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального или группового проекта оформление отчета по практической работе №5, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>	3	XI
Тема 6. Стратегии секвенирования патогенов	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального или группового проекта оформление отчета по практической работе №6, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>	3	XI
Тема 7. Основы биоинформатического анализа	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального или группового проекта оформление отчета по практической работе №7, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>	3	XI
Тема 8. Геномный эпидемиологический надзор и биобезопасность	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи,</i>	3	XI

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	<i>выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального или группового проекта оформление отчета по практической работе №8, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>		
Итого		24	XI

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 20% от аудиторных занятий, т.е. 9,6 ч.

Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
Раздел 1. Основы генетики вирусов и прокариот	Л, ПЗ	18	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	3,6
<i>Тема 1. Нуклеиновые кислоты</i>	Л, ПЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	30 мин 16 мин 16 мин 10 мин
<i>Тема 2. Генетика прокариот</i>	Л, ПЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	30 мин 16 мин 16 мин 10 мин
<i>Тема 3. Генетика вирусов</i>	Л, ПЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	30 мин 16 мин 16 мин 10 мин

Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
Раздел 2. Методология геномного эпиднадзора	Л, ПЗ	30	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	6,0
<i>Тема 4. Методы молекулярной генетики</i>	Л, ПЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	30 мин 16 мин 16 мин 10 мин
<i>Тема 5. Введение в технологию NGS</i>	Л, ПЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	30 мин 16 мин 16 мин 10 мин
<i>Тема 6. Стратегии секвенирования патогенов</i>	Л, ПЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	30 мин 16 мин 16 мин 10 мин
<i>Тема 7. Основы биоинформатического анализа</i>	Л, ПЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	30 мин 16 мин 16 мин 10 мин
<i>Тема 8. Геномный эпидемиологический надзор и биобезопасность</i>	Л, ПЗ	6	Информационные технологии Междисциплинарное обучение Контекстное обучение Опережающее обучение	30 мин 16 мин 16 мин 10 мин
Всего часов:	х	48	х	9,6

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контрольно-диагностические материалы.

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля.
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета по завершении изучения дисциплины в соответствии с расписанием зачетов, утвержденным проректором по учебной работе, согласованным с деканом факультета. Зачет выставляется на основании

результатов итогового тестирования по дисциплине (35 тестовых вопросов), проводимом на итоговом практическом занятии, и результатов зачетного мероприятия.

Зачет проводится с использованием оценочных средств в соответствии с утвержденным ФОС по дисциплине. Вопросы для зачета размещены на странице кафедры на сайте университета и на информационном стенде кафедры.

Билет включает 1 теоретический вопрос и 1 практико-ориентированное задание (ситуационная задача). Время на подготовку к ответу составляет не более 20 минут.

4.2.2. Список вопросов для подготовки к зачёту (в полном объёме):

1. Геномный эпиднадзор. Общая характеристика. Цели и задачи.
2. Общая характеристика нуклеиновых кислот. ДНК. РНК. Строение и функции.
3. Репликация ДНК прокариот. Общая характеристика. Стадии. Белки и ферменты.
4. Структура оперона бактерий. Характеристика основных элементов.
5. Экспрессия прокариотических генов. Транскрипция. Трансляция. Механизмы регуляции.
6. Мобильные генетические элементы прокариот. Роль МГЭ в эволюции геномов прокариот.
7. Генетическая рекомбинация: гомологичная, сайт-специфическая рекомбинация, транспозиция. Роль генетической рекомбинации в изменчивости геномов.
8. Принципы классификации вирусов. Общая характеристика геномов РНК- и ДНК-вирусов.
9. Циклы репродукции РНК-вирусов. Основные стадии. Белки и ферменты.
10. Циклы репродукции ДНК-вирусов. Основные стадии. Белки и ферменты.
11. Патогены с эпидемиологическим и пандемическим потенциалом. Общая характеристика. Примеры бактерий и вирусов.
12. Методы выделения ДНК и РНК. Основные биоматериалы для выделения нуклеиновых кислот. Сравнительная характеристика экспресс-метода и метода фенол-хлороформной экстракции.
13. Метод ПЦР. Суть метода, этапы реализации, основные участники реакции. Основные типы ПЦР. Возможности и ограничения метода.
14. Метод блоттинга. Суть метода, этапы реализации, основные участники реакции. Основные типы: нозерн-блоттинг, вестерн-блоттинг. Возможности и ограничения метода.
15. Метод ДНК-микрочипов. Суть метода, этапы реализации, основные участники реакции. Возможности и ограничения метода.
16. Метод секвенирования по Сэнгеру. Суть метода, этапы реализации, основные участники реакции. Возможности и ограничения метода.
17. Метод 16S секвенирования. Суть метода, этапы реализации, основные участники реакции. Возможности и ограничения метода.
18. Технология высокопроизводительного секвенирования (NGS). Основные принципы реализации.
19. Платформы секвенирования: Illumina, Oxford Nanopore Technologies, Thermo Fisher Scientific, MGI Tech. Краткая характеристика, преимущества и ограничения.
20. Метагеномное секвенирование с применением технологии NGS. Основные задачи, подходы, перспективы.
21. Применение таргетного секвенирования на примере вируса SARS-CoV-2.
22. Полногеномный анализ бактериальных и вирусных патогенов. Основные подходы, возможности, проблемы реализации.
23. Основные форматы хранения и визуализации данных. Использование баз данных последовательностей (NCBI, Ensemble): сравнительная характеристика основных видов данных.

24. Проблемы и перспективы анализа геномных данных. Биоинформатический анализ. Задачи, основные подходы реализации.
25. Практическое применение подбора праймеров. Пример сборки генома SARS-CoV-2.
26. Потенциал NGS в отслеживании распространения и мутаций вирусов на глобальном уровне.
27. База данных VGARus как инструмент геномного эпиднадзора в РФ.
28. Внедрение данных секвенирования в практику эпидемиологического надзора. Примеры, последние исследования и разработки.
29. Перспективы развития сферы секвенирования в РФ.
30. Глобальная стратегия геномного эпиднадзора.

Критерии оценки по дисциплине в целом

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	A -B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C-D	90-81	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	80-71	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы.	Fx- F	<70	2 Требуется передача/ повторное изучение

Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.			материала
--	--	--	-----------

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)
	ЭБС:
	ЭБС «Консультант студента» : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - 2024. - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
	ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - 2024. - URL: https://www.rosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
	База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2024. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
	База данных «Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - 2024. - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
	«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний». - Москва, 2015 - 2024. - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.
	База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - 2024. - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
	«Образовательная платформа ЮРАЙТ» : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». - Москва, 2013 - 2024. - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
	Электронная библиотека медицинской литературы на портале EduPort Global от CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd. (Индия) . - URL: https://eduport-global.com/ . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
	Информационно-справочная система «КОДЕКС» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - 2024. - URL: http://kod.kodeks.ru/docs . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017 - 2024. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	Основная литература
1	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / Под ред. К. Уилсон, Дж.

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	Уолкер; пер. с англ. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. // «Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий ООО «Лаборатория знаний». - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
2	Ребриков, Д. В. NGS : высокопроизводительное секвенирование / Д. В. Ребриков, Д. О. Коростин, Е. С. Шубина, В. В. Ильинский; под общ. ред. Д. В. Ребрикова. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 235 с. // «Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий ООО «Лаборатория знаний». - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
3	Ребриков, Д. В. ПЦР в реальном времени / Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов и др. ; под ред. Д. В. Ребрикова. - 8-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 226 с. // «Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий ООО «Лаборатория знаний». - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
	Дополнительная литература
1	Пассарг, Э. Наглядная генетика / Э. Пассарг; пер. с англ. под ред. Д. В. Ребрикова. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 5110 с. // «Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий ООО «Лаборатория знаний». - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
2	Кребс, Дж. Гены по Льюису / Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 922 с. // «Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий ООО «Лаборатория знаний». - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
3	Белоусова, Е. А. Репликация ДНК прокариот и вирусов : учеб. пособие / Е. А. Белоусова, Г. М. Дымшиц. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2021. - 70 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: https://www.studentlibrary.ru . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.

5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
1	Молекулярная генетика : учебно - методическое пособие для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» / А. В. Мейер, М. Б. Лавряшина, М. В. Ульянова, Д. О. Имекина ; Кемеровский государственный медицинский университет. - Кемерово , 2022. - 114 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
2	Молекулярная генетика : учебно-методическое пособие по организации внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» / А. В. Мейер, М. Б. Лавряшина, М. В. Ульянова, Д. О. Имекина – Кемерово, 2022. – 70 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

Пр. Октябрьский 16А (Фармацевтический корпус). Учебные комнаты № 203, 205, 220.
Лаборатории № 204, 208, 213, 214

Оборудование:

Доски, столы, стулья, шкафы для одежды, вытяжной шкаф, центрифуга 5804R с охлаждением, рН-метр электронный, гомогенизатор FastPrep-24, Термоциклер BioRad C 1000, Система ПЦР в "реальном времени" QuantStudio™ 5, термошейкер для иммунопланшет ST-3М, CO₂-инкубатор, 170л, до +60°C, камера для горизонтального электрофореза, гель-документирующая система UVP GelSolo, Секвенатор Seqstudio, по Сенгеру, 4 капилляра, Автоклав горизонтальный, 65л, Микроскоп оптический (Тип 1) Axio Lab. A1, Спектрофотометр - NanoDrop One, Thermo FS.

Средства обучения:

Технические:

мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, ноутбук с выходом в интернет

Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций, видеофильмов, наборы учебно-наглядных пособий, таблицы, схемы

Оценочные средства:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 10 Standard

Microsoft Windows 8.1 Professional

Microsoft Office 13 Standard

Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

Антивирус Dr.Web Security Space

Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2024 - 2025 учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры:	
	Дата	Номер протокола заседания кафедры
В рабочую программу вносятся следующие изменения - актуализирован ФОС промежуточной аттестации (<i>для справки: 10% ФОС обновляется ежегодно</i>); - и т.д.		