

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Болотский Владимир Иванович
Должность: Исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 13.10.2025 16:19:07
Уникальный программный ключ:
ae663c0c1487e585f469a7d4fa4e7d73adb0ca41

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Н. БУРДЕНКО»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Факультет подготовки кадров высшей квалификации
Кафедра клинической лабораторной диагностики

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета подготовки
кадров высшей квалификации
Лещева Е.А.
26.03.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«МЕТОДЫ СЕКВЕНИРОВАНИЯ ГЕНОМА»
для специальности 31.08.30 Генетика

всего часов (ЗЕ)	72 (часов) (2 ЗЕ)
лекции	0 (часов)
практические занятия	36 (часов)
самостоятельная работа	32 (часов)
курс	1
семестр	2
контроль:	2 семестр
зачет	2 семестр

Воронеж 2025

Настоящая рабочая программа «Методы секвенирования генома» является частью основной образовательной программы по специальности 38.03.30 Генетика.

Рабочая программа подготовлена на кафедре клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России авторским коллективом:

№ п..	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы
1.	Котова Юлия Александровна	д.м.н., доцент	Заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики	ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России
2	Ковалева Ирина Владимировна	к.м.н.	Ассистент кафедры клинической лабораторной диагностики	ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России «05» марта 2025 г., протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании ЦМК по координации подготовки кадров высшей квалификации от 26 марта 2025 года, протокол № 6.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 г. № 1258 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам ординатуры».
- 2) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 августа 2014 г. № 1072 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.08.30 «Генетика» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).
- 3) Общая характеристика образовательной программы по специальности 31.08.30 Генетика.
- 4) Учебный план образовательной программы по специальности 31.08.30 Генетика.
- 5) Устав и локальные нормативные акты Университета.

© ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	
1.1.	Цель освоения дисциплины	4
1.2.	Задачи дисциплины	4
1.3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4-7
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	
2.1.	Код учебной дисциплины	7
2.2.	Взаимосвязь дисциплин ОПОП ВО	7
2.3.	Типы задач профессиональной деятельности	7
3.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1.	Объем дисциплины и виды учебной деятельности	8
3.2.	Содержание, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий, форм контроля	8-9
3.3.	Тематический план практических занятий	9-11
3.4.	Хронокарта практических занятий	11
3.5.	Самостоятельная работа обучающихся	11-12
4.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12-13
5.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13-14
6.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
7.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
8.	ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14-15
9.	ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЫ	15
10.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15-17

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель освоения дисциплины:

Сформировать у ординаторов универсальные и профессиональные компетенции в вопросах биохимии, молекулярной и клеточной биологии, генетики, иммунологии, базовых основах патологической физиологии и патологической анатомии, обеспечивающих понимание причин происхождения болезней, их диагностики и лечения, механизмов развития и исходов патологических процессов.

1.2 Задачи дисциплины:

1) Углубление фундаментальных медико-биологических знаний о строении и свойствах биомолекул, входящих в состав организма, их химических превращениях и значении этих превращений для понимания физико-химических основ жизнедеятельности, молекулярных и клеточных механизмов наследственности и адаптационных процессов в организме человека в норме и при патологии.

2) Осуществление и совершенствование профессиональной подготовки ординатора, обладающего клиническим мышлением и ориентирующегося в вопросах фундаментальных дисциплин современной медицины, в том числе: биохимии, генетике, иммунологии, патологической физиологии и патологической анатомии.

3) Формирование умений в освоении новейших технологий и методик в сфере профессиональных интересов.

4) Формирование профессиональных компетенций, позволяющих подбирать методические подходы для решения той или иной конкретной проблематики и формирования собственных обоснованных выводов.

5) Совершенствование клинического и теоретического мышления, позволяющего ориентироваться в сложных проблемах медико-биологических дисциплин.

6) Приобретение умения оценивать информативность, достоверность и прогностическую ценность результатов лабораторных исследований в клинической практике, рационально формировать комплексное обследование у отдельных пациентов.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенции, на формирование которых направлены результаты обучения по дисциплине	Содержание компетенции, на формирование которой направлены результаты обучения по дисциплине	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	

ПК-4	Готовность к применению социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья взрослых и подростков.	
ПК-5	Готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем	

Знать:

- ✓ Молекулярные и клеточные основы жизнедеятельности организма.
- ✓ Биохимические основы процессов жизнедеятельности организма в норме и при патологии.
- ✓ Основные классы биомолекул, их структурную организацию и функции в организме.
- ✓ Структуру и функции клеток, органов и систем организма человека (основы клеточной и молекулярной биологии, анатомии, нормальной и патологической физиологии).
- ✓ Молекулярные и клеточные основы регуляторных механизмов жизнедеятельности и их нарушения.
- ✓ Патофизиологию, этиологию, патогенез, клинику, принципы лечения и профилактики заболеваний дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной, сердечно-сосудистой, нервной, иммунной, эндокринной, кроветворной, репродуктивной систем.
- ✓ Молекулярные и цитологические основы наследственности.
- ✓ Роль ядра и цитоплазмы в наследственности.
- ✓ Механизмы регуляции экспрессии генов и их нарушения.
- ✓ Мутагенез: химический, радиационный, биологический.
- ✓ Регуляцию процессов роста и дифференцировки клеток.
- ✓ Общебиологические основы иммунитета. Генетическую обусловленность факторов иммунитета (иммуногенетика).
- ✓ Строение и закономерности функционирования иммунной системы человека в норме и при патологических состояниях.
- ✓ Молекулярные механизмы регуляции защитных протеолитических систем плазмы.
- ✓ Хромосомные болезни.
- ✓ Моногенные формы наследственных болезней.
- ✓ Болезни с наследственным предрасположением.
- ✓ Цитогенетические, биохимические, молекулярно-генетические методы диагностики наследственных болезней.

- ✓ Эффективность медико-генетического консультирования.
- ✓ Эффективность программ массового скрининга в системе профилактики наследственных заболеваний.
- ✓ Влияние биологических факторов (возраст, пол, образ жизни, циркадные ритмы, характер питания) на результаты клинических лабораторных исследований.
- ✓ Вариацию лабораторных результатов и ее влияние на лабораторные показатели.

Уметь:

- ✓ Выделять и систематизировать существенные свойства и связи в использовании диагностического алгоритма, определении тактики лечения пациентов с различными патологиями.
- ✓ Анализировать и систематизировать информацию диагностических исследований, результатов лечения.
- ✓ Выявлять основные закономерности изучаемых объектов.
- ✓ Оценить значение различных групп биомолекул в жизнедеятельности организма.
- ✓ Обосновывать молекулярные и клеточные основы жизнедеятельности организма.
- ✓ Трактовать молекулярные механизмы развития иммунных реакций организма.
- ✓ Выявлять причинно-следственные связи между структурой, функциями и нарушениями секреции лизосомных ферментов при патологических состояниях.
- ✓ Оценивать значение определения кластеров дифференцировки клеток (CD) в диагностике болезней.
- ✓ Выявлять связь нарушений регуляторных механизмов с возникновением заболеваний.
- ✓ Анализировать роль нарушений синтеза, структуры и функций биомолекул в этиологии и патогенезе болезней.
- ✓ Использовать компьютерные технологии, биомедицинские информационные системы в медицине.
- ✓ Объяснять роль геномики и протеомики в ранней диагностике и лечении заболеваний.
- ✓ Использовать знания о клеточных и молекулярных биотехнологиях в решении профессиональных задач.
- ✓ Определять перечень необходимых клинических лабораторных исследований для решения стоящей перед лечащим врачом диагностической задачи.
- ✓ Выявлять характерные для различных заболеваний изменения клинических лабораторных показателей.
- ✓ Оценивать достаточность и информативность полученного комплекса результатов анализов для постановки диагноза.

- ✓ Осуществлять дифференциальную диагностику заболеваний на основании комплекса лабораторных показателей и клинических признаков.
- ✓ Использовать информационные системы и информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" с целью поиска информации, необходимой для профессиональной деятельности.
- ✓ Определять необходимость и предлагать программу дополнительных клинических лабораторных исследований для пациента.

Владеть:

- ✓ Навыками системного подхода к анализу медицинской информации.
- ✓ Принципами доказательной медицины, основанной на поиске решений с использованием теоретических знаний и практических умений.
- ✓ Навыками анализа закономерностей функционирования отдельных органов и систем в норме и при патологии.
- ✓ Основными методами оценки функционального состояния организма человека, навыками анализа и интерпретации результатов современных диагностических технологий.
- ✓ Навыками сбора и обработки информации у пациентов с наследственной патологией.
- ✓ Знаниями по проведению предварительной диагностики наследственных болезней.
- ✓ Навыками определении тактики лечения пациентов с различными патологиями.
- ✓ Знаниями в компьютерных технологиях, биомедицинских информационных системах в медицине.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.Б.05 «Методы секвенирования генома» относится к Блоку 1 вариативной части ОПОП ВО по направлению подготовки «Генетика», составляет 72 часа/ 2 з.е., изучается во 2 семестре.

2.2. Взаимосвязь дисциплин ОПОП ВО

Наименование предшествующей дисциплины	Наименование изучаемой дисциплины	Наименование последующей дисциплины
Генетика	Методы секвенирования генома	Цитогеномика
		Методы молекулярно-генетического анализа в онкогенетике
		Методы редактирования генома при наследственных заболеваниях

2.3. Типы задач профессиональной деятельности:

В рамках освоения дисциплины, обучающиеся готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- медицинский
- научно-исследовательский

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины и виды учебной деятельности.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Лекции	0	0
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа	32	32
Промежуточная аттестация	4	4
Общая трудоемкость в часах	72	
Общая трудоемкость в зачетных единицах	2	

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий, форм контроля

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Занятия лекционного типа	Практические занятия	Самостоятельная работа (часов)	Контроль (часов)	Всего (часов)
1	Современные платформы секвенирования нового поколения (NGS)		4	4		8
2	Лабораторные протоколы подготовки NGS-библиотек		4	4		8
3	Основы обработки NGS-данных		4	4		8
4	Геномная сборка и анализ вариантов		4	4		8
5	Транскриптомный анализ		4	4		8
6	Функциональная геномика		4	3		7
7	Специализированные NGS-применения		4	3		7
8	Биоинформатические конвейеры		4	3		7
9	Клиническая интерпретация NGS-результатов		4	3		7
	Зачет				4	72

3.3. Тематический план практических занятий

№	Тема	Краткое содержание темы	Код компетенции	Часы
1	Современные платформы секвенирования нового поколения (NGS)	Принципы работы основных платформ: Illumina (SBS), Ion Torrent (pH-детекция), PacBio (SMRT), Oxford Nanopore (нанопоровое секвенирование). Сравнительный анализ технологий по ключевым параметрам: длина чтений, точность, стоимость. Клинические применения: диагностика наследственных заболеваний, онкогенетика, неинвазивный пренатальный тест. Ограничения и перспективы развития технологий.	УК-1 ПК-4 ПК-5	4
2	Лабораторные протоколы подготовки NGS-библиотек	Стандартные протоколы подготовки ДНК-библиотек: фрагментация (механическая/энзиматическая), энд-репарация, адаптационное лигирование, ПЦР-амплификация. Особенности подготовки РНК-	УК-1 ПК-4 ПК-5	4

		библиотек: обогащение по полиА, деплеция рРНК, обратная транскрипция. Контроль качества на каждом этапе: фрагмент-анализатор, Qubit, qPCR. Автоматизированные системы подготовки библиотек.		
3	Основы обработки NGS-данных	Первичный анализ данных: форматы FASTQ/BAM/VCF, оценка качества чтений (FastQC), фильтрация адаптеров и низкокачественных чтений (Cutadapt, Trimmomatic). Референсные геномы и аннотации (GRCh38, GENCODE). Основы работы в Linux-среде: базовые команды, управление процессами, скриптовые языки (bash, Python). Облачные платформы для анализа (Galaxy, DNAnexus).	УК-1 ПК-4 ПК-5	4
4	Геномная сборка и анализ вариантов	Референс-ориентированный анализ: выравнивание (BWA-MEM, Bowtie2), обработка выравниваний (SAMtools, Picard), вызов вариантов (GATK, FreeBayes). De novo сборка: алгоритмы (OLC, de Bruijn graphs), популярные ассемблеры (SPAdes, Canu). Аннотация вариантов: базы данных (ClinVar, gnomAD), инструменты (VEP, ANNOVAR). Визуализация (IGV, Tablet).	УК-1 ПК-4 ПК-5	4
5	Транскриптомный анализ	Аннотация геномов: предсказание генов (AUGUSTUS, GeneMark), функциональная классификация (InterPro, Pfam). Анализ регуляторных элементов: ChIP-seq, ATAC-seq. Интегративный анализ: eQTL, TWAS. Системная биология: реконструкция сетей взаимодействий (STRING, Cytoscape). Персонализированная медицина на основе омиксных данных.	УК-1 ПК-4 ПК-5	4
6	Функциональная геномика	Целевое секвенирование: дизайн панелей (Agilent SureSelect), анализ CNV (ExomeDepth). Метагеномика: таксономический (Kraken2) и функциональный (HUMAnN) анализ. Эпигенетика: анализ метилирования (bismark), хроматин-структуры. Иммунорепертуар: анализ V(D)J-рекомбинации (MiXCR). Фармакогеномика: анализ фармакокинетических маркеров.	УК-1 ПК-4 ПК-5	4
7	Специализированные NGS-применения	Автоматизация анализа: workflow-менеджеры (Snakemake, Nextflow), контейнеризация (Docker, Singularity). Репродуцируемый анализ: контроль версий (Git), виртуальные среды (conda). Облачные вычисления: AWS/GCP, HPC-кластеры. Параллельные вычисления: многопоточность, распределенные системы. Оптимизация вычислительных ресурсов.	УК-1 ПК-4 ПК-5	4
8	Биоинформатические конвейеры	Автоматизация анализа: workflow-менеджеры (Snakemake, Nextflow), контейнеризация (Docker, Singularity). Репродуцируемый анализ: контроль версий (Git), виртуальные среды (conda). Облачные вычисления: AWS/GCP, HPC-кластеры. Параллельные вычисления: многопоточность, распределенные системы. Оптимизация вычислительных ресурсов.	УК-1 ПК-4 ПК-5	4
9	Клиническая интерпретация NGS-результатов	Руководства ACMG/AMP по интерпретации вариантов. Клинически значимые базы данных (ClinVar, OMIM). Отчетность: структура генетического заключения. Этические аспекты:	УК-1 ПК-4 ПК-5	4

		информированное согласие, случайные находки. Правовое регулирование: GDPR, HIPAA. Персонализированная терапия на основе геномных данных.		
--	--	---	--	--

3.4. Хронокарта практического занятия

№ п/п	Этап практического занятия	% от занятия
1.	Организационная часть	5
1.1.	Приветствие	
1.2.	Регистрация присутствующих в журнале	
2.	Введение	5
2.1.	Озвучивание темы и ее актуальность, цели и плана занятия	
2.2.	Ответы на вопросы обучающихся, возникшие при подготовке к занятию	
3.	Разбор теоретического материала Обсуждение основных положений темы	60
4.	Практическая часть занятия проводится в соответствии с учебной деятельностью, прописанной для каждой темы в рабочей программе по дисциплине	15
4.1.	Самостоятельная практическая работа обучающихся	
4.2.	Индивидуальное и групповое консультирование при выполнении заданий	
4.3.	Контроль успешности выполнения практических заданий	
5.	Заключительная часть	5
5.1.	Подведение итогов занятия. Анализ результатов. Ответы на вопросы	
5.2.	Сообщение темы следующего занятия, вопросов для самостоятельной подготовки, рекомендуемой литературы	
5.3.	Завершение занятия, оформление учебного журнала	

3.5. Самостоятельная работа обучающихся

№	Тема	Формы самостоятельной работы	Код компетенции	Часы
1	Современные платформы секвенирования нового поколения (NGS)	Изучение литературы по теме занятия; подготовка к опросу; подготовка реферативного сообщения.	УК-1 ПК-4 ПК-5	4
2	Лабораторные протоколы подготовки NGS-библиотек	Изучение литературы по теме занятия; подготовка к опросу; подготовка реферативного сообщения.	УК-1 ПК-4 ПК-5	4
3	Основы обработки NGS-данных	Изучение литературы по теме занятия; подготовка к опросу; подготовка реферативного сообщения.	УК-1 ПК-4 ПК-5	4
4	Геномная сборка и анализ вариантов	Изучение литературы по теме занятия; подготовка к опросу; подготовка реферативного сообщения.	УК-1 ПК-4 ПК-5	4
5	Транскриптомный анализ	Изучение литературы по теме занятия; подготовка к опросу; подготовка реферативного сообщения.	УК-1 ПК-4 ПК-5	4
6	Функциональная геномика	Изучение литературы по теме занятия; подготовка к опросу; подготовка реферативного сообщения.	УК-1 ПК-4 ПК-5	3
7	Специализированные NGS-применения	Изучение литературы по теме занятия; подготовка к опросу; подготовка реферативного сообщения.	УК-1 ПК-4 ПК-5	3
8	Биоинформатические конвейеры	Изучение литературы по теме занятия; подготовка к опросу; подготовка реферативного сообщения.	УК-1 ПК-4 ПК-5	3
9	Клиническая интерпретация	Изучение литературы по теме занятия;	УК-1	3

NGS-результатов	подготовка к опросу; подготовка реферативного сообщения.	ПК-4 ПК-5	
-----------------	---	--------------	--

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Тема	Формы оценочных средств	Представление оценочного средства в фонде (количество)
1	Современные платформы секвенирования нового поколения (NGS)	Опрос устный (ОУ)	Перечень вопросов по теме (5)
2	Лабораторные протоколы подготовки NGS-библиотек	Опрос устный (ОУ)	Перечень вопросов по теме (5)
3	Основы обработки NGS-данных	Опрос устный (ОУ)	Перечень вопросов по теме (5)
4	Геномная сборка и анализ вариантов	Опрос устный (ОУ)	Перечень вопросов по теме (5)
5	Транскриптомный анализ	Опрос устный (ОУ)	Перечень вопросов по теме (5)
6	Функциональная геномика	Опрос устный (ОУ)	Перечень вопросов по теме (5)
7	Специализированные NGS-применения	Опрос устный (ОУ)	Перечень вопросов по теме (5)
8	Биоинформатические конвейеры	Опрос устный (ОУ)	Перечень вопросов по теме (5)
9	Клиническая интерпретация NGS-результатов	Опрос устный (ОУ)	Перечень вопросов по теме (5)

Форма промежуточной аттестации	Формы оценочных средств	Представление оценочного средства в фонде (количество)
Зачет	Собеседование	Перечень вопросов (10)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Тема	Формы образовательных технологий	Средства образовательных технологий
1	Современные платформы секвенирования нового поколения (NGS)	Лекционно-семинарская система Исследовательские методы в обучении	Устный опрос Реферат

2	Лабораторные протоколы подготовки NGS-библиотек	Лекционно-семинарская система Исследовательские методы в обучении	Устный опрос Реферат
3	Основы обработки NGS-данных	Лекционно-семинарская система Исследовательские методы в обучении	Устный опрос Реферат
4	Геномная сборка и анализ вариантов	Лекционно-семинарская система Исследовательские методы в обучении	Устный опрос Реферат
5	Транскриптомный анализ	Лекционно-семинарская система Исследовательские методы в обучении	Устный опрос Реферат
6	Функциональная геномика	Лекционно-семинарская система Исследовательские методы в обучении	Устный опрос Реферат
7	Специализированные NGS-применения	Лекционно-семинарская система Исследовательские методы в обучении	Устный опрос Реферат
8	Биоинформатические конвейеры	Лекционно-семинарская система Исследовательские методы в обучении	Устный опрос Реферат
9	Клиническая интерпретация NGS-результатов	Лекционно-семинарская система Исследовательские методы в обучении	Устный опрос Реферат

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Акуленко Л. В. Медицинская генетика : учебное пособие / Л. В. Акуленко, Е. А. Богомазов, О. М. Захарова. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2015. – 192 с. – ISBN 978-5-9704-3361-4. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. – Текст : электронный.

2. Бочков Н. П. Клиническая генетика : учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина ; под редакцией Н. П. Бочкова. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2023. – 592 с. – ISBN 978-5-9704-7934-6. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970479346.html>. – Текст : электронный.

3. Медицинская генетика : учебник / Н. П. Бочков, А. Ю. Асанов, Н. А. Жученко [и др.] ; под редакцией Н. П. Бочкова. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2024. – 224 с. – ISBN 978-5-9704-8724-2. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970487242.html>. – Текст : электронный.

4. Общая и медицинская генетика. Задачи : учебное пособие / под редакцией М. М. Азовой. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2021. – 160 с. – ISBN 978-5-9704-5979-9. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459799.html>. – Текст : электронный.

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование	Авторы	Год и место издания	Утверждено ЦМС ФГБОУ ВО ВГМУ
---	--------------	--------	---------------------	---------------------------------

				им. Н.Н. Бурденко Минздрава России
1.	История развития и современные аспекты состояния дисциплин, преподаваемых на кафедре клинической лабораторной диагностики: учебно-методическое пособие.	Алабовский В.В., Котова Ю.А., Рябина Е.И., Кожокина О.М., Бакутина Ю.Ю.	Воронеж: изд-во ВГМУ, 2024. – 100 с.	Протокол №6 от 17.06.2024 г.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронное и дистанционное обучение ВГМУ им. Н.Н. Бурденко <http://moodle.vrngmu.ru>
2. Электронная библиотека ВГМУ им. Н.Н. Бурденко – <http://www.lib.vrngmu.ru/>
3. Консультант студента - <https://www.studentlibrary.ru>
4. MedBaseGeotar - <http://mbasegeotar.ru>
5. Федерация лабораторной медицины - <https://fedlab.ru/>
6. Российское общество медицинских генетиков <http://romg.org>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Клиническая лабораторная диагностика, интерпретация исследований» предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

1. Проектор
2. Персональный компьютер
3. Мультимедийные лекции

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Перечень медицинской техники (оборудования)**

Наименование медицинской техники (оборудования)	Количество
Шкаф АМС 62.01.000 Установка очистки и обеззараживания воздуха БОВ-001-АМС	2
Шкаф ламинарный ВА-safe 1.5	2
Бокс абактериальной воздушной среды БАВП-01- «Ламинар — С»-1,2 (0,1)	1
Бокс абактериальной воздушной среды БАВпцр- «Ламинар-С»	2
Бокс абактериальной воздушной среды БАВП-01- «Ламинар — С»-1,2 (220.120)	1
Дозатор одноканальный Ленпипет 100-1000 мкл	2
Дозатор одноканальный Ленпипет 20-200 мкл	5
Дозатор одноканальный Ленпипет 5-50 мкл	7

Дозатор одноканальный Ленпипет 2-20 мкл	2
Дозатор одноканальный Лайт 20-200 мкл	3
Дозатор пипеточный одноканальный Лайт 100-1000 мкл	3
Дозатор одноканальный HTL LAB SOLUTION 0,5-10 мкл	2
Центрифуга "Фуга/вортекс Микро-Спин FV-2400	8
Термостат твердотельный с таймером ТТ-2-"ТЕРМИТ"	7
Термостат Гном	3
Центрифуга мини Спин	4
Центрифуга Eppendorf	5
Центрифуга Eppendorf (на 24 позиции)	2
Центрифуга Eppendorf AG 22331 (на 12 позиций)	2
Центрифуга ThermoFisher	2
Центрифуга Thermo D-37520 (на 24 позиции)	1
Медицинский отсасыватель	4
Амплификатор детектирующий Терцек	8
Амплификатор детектирующий Rotor-Gene	1
Амплификатор детектирующий Rotor-Gene Q	2
Амплификатор детергирующий ДТ-96	4
ПЦР-детектор Джин	1
Микроскоп Микмед-5	1
Микроскоп Zeiss	1
Шкаф холодильный среднетемпературный Эльтон 0,7 купе	1
Холодильник ДХ-244-6-000	1
Дозатор Discovery Comfort 0,5-10 мкл	1
Пикон-анализатор "Униплан"	3
Шейкер-термостат ST-3 "Elmi"	4
Промыватель планшетов автоматический двухканальный ПП2 428 "Иммедтех"	2
Промыватель планшетов автоматический Stat Fax-2600	1
Термостат суховоздушный ТВ-80-1	1
Холодильник-морозильник «Атлант» ХМ-6022-000	1
Анализатор мочи Uriscan Pro	1

Центрифуга медицинская CM-6ELMI	1
Центрифуга медицинская Liston C2204	1
Анализатор калий-натрий АЭК-01	2
Спектрофотометр SOLAR PM2111	1
Анализатор биохимический автоматический Furuno CA-400	1
Биохимический анализатор Beckman Coulter AU680	1
Коагулометр Sysmex CA 1500	1
Комбинированная мембранная установка УВОИ-"М-Ф"-1812-С6(8)	1
Комбинированная мембранная установка Atoll	1
Комбинированная мембранная установка DIA	1
Автоматический коагулометр Sysmex CA-600	1
Шкаф-витрина ВЧ-0.4-1.3-0.5	2
Анализатор DXI 800	1
Анализатор Immulite2000	1
Анализатор Immulite2000XPi	1
Термостат Grifols	1
Анализатор кальпротектина Quantum Blue	2
Центрифуга Ortho Bio Vue System	1
Дозатор пипеточный, одноканальный, Лайт	1
Шейкер Mini Roker BIOSAN	1
Микроскоп Микмед-6	1
Счетчик лабораторный Гемаком-1	1
Гематологический анализатор MEK-8222K	1
Гематологический анализатор Mindray BC-5300	1
Спермоанализатор BiolaSFA-500	1
Анализатор СОЭ SRS100/II	1
Проточный цитометр PARTEC Cy Flow space	1
Центрифуга цитологическая 6/4000	1
Встряхиватель СКРИНМАКС	1
Цитометр Navios 6	1
Мочевая станция Iris	1

Шкаф сушильный ШС80	1
Морозильная камера Pozis Paracels	1

Перечень помещений, используемых для организации практической подготовки обучающихся

Наименование структурного подразделения Университета, организующего практическую подготовку обучающихся	Наименование помещений Организации, осуществляющей деятельности в сфере охраны здоровья	Адрес помещения	Площадь помещения в кв.м
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10, № 205 (п.64)	31,2
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10, № 206 (п. 59)	41,6
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10, № 210 (п. 82)	50
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10, № 212 (п. 81)	48,9
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10, № 214 (п. 80)	50,4
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10, № 215 (п. 69)	34,1
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10, № 216 (п.79)	24,3
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394026, г. Воронеж, Московский проспект, д. 11, Литер 1Б, п.13	38,8