

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ

Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики



Вениг С.Б.
2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**Лабораторная диагностика в медицине
и оборудовании для молекулярной биологии**

Направление подготовки магистратуры
03.04.02 Физика

Профиль подготовки магистратуры
Медицинская физика

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021 г.

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Федорова В.А.	<i>Вениг</i>	05.10.21
	Ульянова О.В.	<i>Ульянова</i>	05.10.21
Председатель НМК	Скрипаль Ан. В.	<i>Скрипаль</i>	5.10.21
Заведующий кафедрой	Скрипаль Ан.В.	<i>Скрипаль</i>	5.10.21
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Лабораторная диагностика в медицине и оборудование для молекулярной биологии» являются формирование у студентов систематизированных знаний, умений и навыков в современной медицинской лабораторной диагностике и молекулярной биологии, расширение и углубление знаний студентов по вопросам прикладных аспектов, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности, востребованности на рынке труда и успешной профессиональной карьере.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Лабораторная диагностика в медицине и оборудование для молекулярной биологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и является дисциплиной по выбору, изучается студентами дневного отделения института Физики, обучающимися по направлению 03.04.02 Физика профиль подготовки магистратуры «Медицинская физика» в течение 1 и 2 семестра.

Данный курс ориентирован на изучение актуальных, современных методов лабораторной диагностики в медицине, а также перспективных направлений молекулярной биологии.

Курс лекций носит прикладной характер. Особое внимание при разборе материала уделяется лабораторной диагностике в медицине, а именно анализу достоинств и недостатков оборудования.

При изучении курса «Лабораторная диагностика в медицине и оборудование для молекулярной биологии» студенты должны иметь теоретическую подготовку по химии, биологии. Студенты также должны обладать практическими навыками работы на компьютере. Материал дисциплины подготавливает студентов к написанию выпускной квалификационной работы по приобретенной специальности.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1. Способен применять фундаментальные знания в теоретических и прикладных разработках по медицинской физике	ПК-1.1. Проводит критический анализ современной научно-технической литературы и информационных ресурсов. ПК-1.2. Обладает умениями составлять базы данных, готовить научные публикации. ПК-1.3. Знаком с принципами действия измерительных приборов, аппаратно-программных комплексов, автоматизированного и метрологического	<u>Знать</u> особенности современной медицинской лабораторной диагностики; оборудование для молекулярной биологии. <u>Уметь</u> анализировать полученные данные объективных исследований с использованием современного оборудования. <u>Владеть</u> навыками математической обработки информации и результатов

	оборудования в области медицинской физики.	применением современных информационных технологий и технических средств.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа; в том числе – 34 ч лекций, 34 ч практических занятий, 76 часов самостоятельной работы, контроль (36 ч экзамен в 1 семестре, 36 ч экзамен во втором семестре).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	практические	семинары	СР	
1	Методы лабораторной диагностики в медицине	1	1-18	18	18		72	Опрос и отчет по разделу
	Итого:	108 ч		18	18		72	Контроль (экзамен 36 ч)
2	Оборудование для лабораторной диагностики	2	1-16	16	16		112	Опрос и отчет по разделу
	Итого:	144 ч		16	16		112	Контроль (экзамен 36 ч)

Содержание дисциплины

4.1. Лабораторная диагностика в медицине

Лабораторная диагностика: задачи, методы и тенденции. Виды лабораторной диагностики. Лабораторная медицина: вчера, сегодня, завтра. Современные методы лабораторной диагностики. Основы организации лабораторной службы лечебно–профилактического учреждения. Вопросы обеспечения биобезопасности. Биотерроризм. Преаналитический этап лабораторных исследований. Технологии оценки результатов лабораторных исследований. Вопросы обеспечения качества лабораторных исследований. Контроль качества. Лабораторная диагностика инфекционных заболеваний.

4.2. Оборудование для молекулярной биологии

История и методология науки молекулярная биология. Основные этапы становления науки – теоретические и экспериментальные предпосылки.

Клеточная и генная инженерия. Прикладные аспекты молекулярной биологии. Общая характеристика строения нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК, РНК. Основы медицинской генетики. Методы исследования в молекулярной биологии. Молекулярные методы в клинической диагностике.

Революция в молекулярной биологии – индивидуальная генетическая паспортизация. Стандартизация и управление качеством молекулярной диагностики. Криминалистика и судебная медицина. Новые технологии в молекулярной диагностике.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В преподавании дисциплины «Лабораторная диагностика в медицине и оборудование для молекулярной биологии» используются следующие современные образовательные технологии:

- лекционные занятия,
- практические занятия,
- самостоятельная внеаудиторная работа.

Реализация компетентного подхода в учебной работе предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса в осваиваемой предметной области;
- повышение уровня активности и самостоятельности обучаемых;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, взаимодействия, коммуникации;
- саморазвитие и развитие обучаемых благодаря активизации мыслительной деятельности и диалогическому взаимодействию с преподавателем и другими участниками образовательного процесса.

В рамках лекционных занятий предусмотрены активные формы учебного процесса: разбор конкретных ситуаций, компьютерные демонстрации.

Темы практических занятий

Типы лабораторий: химические, биохимические, микробиологические, молекулярные, гистологические, цитологические, аллергологические, серологические, иммунохимические и др.

Виды лабораторных исследований.

Методы лабораторных исследований.

Оборудование клинической лаборатории.

Виды клеточной микроскопии.

Когерентно-оптические методы в медицине. Оборудование ПЦР лабораторий.

Решение задач по молекулярной биологии.

Судебно-медицинская лабораторная диагностика

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- использование индивидуальных графиков обучения;
- использование дистанционных образовательных технологий.

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

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов по дисциплине проводится в течение 1 и 2 семестров и заключается в чтении и изучении современной литературы, подготовке к лекционным занятиям, в выполнении заданий преподавателя, работе в компьютерном классе или библиотеке.

Виды самостоятельной работы студента:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованным учебным пособиям, монографической учебной литературе;
- самостоятельное изучение некоторых теоретических вопросов, выделенных в программе дисциплины, нерассмотренных на лекциях;
- выполнение комплекса заданий теоретического характера, расчетных и графических по всем разделам дисциплины.

Перечень заданий самостоятельной работы, предлагаемых студентам в ходе чтения лекций:

1. Виды микроскопии, применяемые для изучения животной клетки.
2. Молекулярная биология как составляющая физико-химической биологии. Методы молекулярной биологии
3. Нуклеиновые кислоты. Строение классификация. Функции нуклеиновых кислот.
4. Белки. Химический состав. Структура белков. Свойства белков.
5. Общая характеристика углеводов. Строение и свойства углеводов
6. Липиды. Строение и состав липидов. Жирнокислотный состав масел и жиров.
7. ПЦР. Материалы и оборудование, необходимые для ПЦР.

8. Модификации ПЦР в реальном времени
9. Области практического использования молекулярно-биологических методов. Возможности молекулярно-биологических методов.
10. Анализаторы крови, мочи для биохимической лаборатории.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации

1 семестр

1. Клетка – структурно функциональная единица живого организма. Типы клеток организма человека.
2. Типы тканей организма человека.
3. Органы и системы органов человека.
4. Виды микроскопии и микроскопов.
5. Прибор для окраски мазков крови.
6. Лабораторная система анализа мочи.
7. Анализатор осадка мочи.
8. Гематологический анализатор.
9. Анализатор спермы.
10. Автоматизированный ИФА анализатор.
11. Иммунохемилюминесцентный анализатор.
12. Иммунохимический анализатор.
13. Биохимический анализатор.
14. Автоматические электрофоретические анализаторы
15. Анализатор электролитов.
16. Аналитическая система для выполнения широкого спектра биохимических и иммунохимических тестов.

2 семестр

1. Предмет и задачи молекулярной биологии.
2. Первичная структура нуклеиновых кислот.
3. ДНК-содержащие вирусы и фаги.
4. РНК-содержащие вирусы.
5. Молекулярные основы канцерогенеза
6. Программируемая клеточная гибель
7. Создание искусственных генетических программ
8. Использование методов молекулярной биологии в диагностике заболеваний
9. Ферменты. Химическая природа ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов.
10. Витамины. Классификация и свойства витаминов.
11. Вестерн-блот, как метод высокоспецифической детекции белков.
12. Гибридизация ДНК в растворе.
13. Гибридизация ДНК на твердом носителе.
14. Гнездная ПЦР.
15. Мультиплексная ПЦР.
16. Обратнo-транскрипционная ПЦР.
17. Общая характеристика методов амплификации нуклеиновых кислот.

18. Основные приемы очистки нуклеиновых кислот.
19. ПЦР in situ.
20. ПЦР в реальном времени.
21. Современные методы выделения белков из клеток.
22. Современные методы выделения нуклеиновых кислот из клеток.
23. Способы и подходы к оптимизации выхода ПЦР.
24. Твердофазный иммуноферментный анализ (ИФА).
25. Ферменты, используемые для работы с нуклеиновыми кислотами.
26. Цикл амплификации, характеристика его этапов.

Контрольная работа.

1. Семестр

Вариант А.

1. Анализатор крови.
2. Оборудование для ИФА.

Вариант Б.

1. Клеточная микроскопия.
2. Рентгенография.

2. Семестр

Вариант А.

1. Принципы строения и основные функции биополимеров. Нуклеиновые кислоты.
2. Основы метода ренатурации ДНК в изучении структуры генома эукариот.

Вариант Б.

1. Принципы строения и основные функции биополимеров. Белки.
2. Виды ПЦР.

При выполнении контрольной работы студент должен продемонстрировать знания по основным положениям пройденных тем.

Результаты выполнения контрольной работы учитываются при проведении промежуточной аттестации студентов.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (в 1 и 2 семестрах).

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности в 1 семестре.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной	Промежуточная аттестация	Итого

						деятель-ности		
1	20		20	20	0	10	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

1-й семестр.

Лекции

Посещаемость, отчёты по лекционным занятиям – от 0 до 20 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия:

Отчёты по практическим занятиям – от 0 до 20 баллов.

Самостоятельная работа

Выполнение контрольных заданий от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности:

контрольный опрос от 0 до 10 баллов.

Промежуточная аттестация

экзамен - от 0 до 30 баллов.

Ранжирование ответов студентов при проведении промежуточной аттестации:

- ответ на «отлично»– **21-30 баллов**
- ответ на «хорошо»– **11-20 баллов**
- ответ на «удовлетворительно»– **6-10 баллов**
- неудовлетворительный ответ – **0-5 баллов**

Максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за первый семестр по дисциплине «Лабораторная диагностика в медицине и оборудование для молекулярной биологии» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Молекулярная биология, биохимия, клинико-лабораторная диагностика в медицине» в оценку (экзамен) осуществляется в соответствии с таблицей 2:

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов в оценку (экзамен)

86 - 100 баллов	«отлично»
70 - 85 баллов	«хорошо»
50 - 69 баллов	«удовлетворительно»
меньше 50 баллов	«не удовлетворительно»

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения два раза за семестр: в конце 8 и 16 недель обучения.

Оценка студентам, успешно прошедшим обучение по дисциплине, может быть проставлена без сдачи ими зачета на основании рейтинговой оценки по решению преподавателя.

Таблица 3. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности во втором семестре.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
2	20		20	20	0	10	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

2-й семестр

Лекции

Посещаемость, отчёты по лекционным занятиям – от 0 до 20 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия:

Отчёты по практическим занятиям – от 0 до 20 баллов.

Самостоятельная работа

Выполнение контрольных заданий от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности:

контрольный опрос от 0 до 10 баллов.

Промежуточная аттестация

экзамен - от 0 до 30 баллов.

Ранжирование ответов студентов при проведении промежуточной аттестации:

- ответ на «отлично»– **21-30 баллов**
- ответ на «хорошо»– **11-20 баллов**
- ответ на «удовлетворительно»– **6-10 баллов**
- неудовлетворительный ответ – **0-5 баллов**

Максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за второй семестр по дисциплине «Лабораторная диагностика в медицине и оборудование для молекулярной биологии» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Лабораторная диагностика в медицине и оборудование для молекулярной биологии» в оценку (экзамен) осуществляется в соответствии с таблицей 4:

Таблица 4. Пересчет полученной студентом суммы баллов в оценку (экзамен)

86 - 100 баллов	«отлично»
70 - 85 баллов	«хорошо»
50 - 69 баллов	«удовлетворительно»
меньше 50 баллов	«не удовлетворительно»

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения два раза за семестр: в конце 8 и 16 недель обучения.

Оценка студентам, успешно прошедшим обучение по дисциплине, может быть проставлена без сдачи ими зачета на основании рейтинговой оценки по решению преподавателя.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) литература:

1. Андреев, В. П. Биологический словарь [Электронный ресурс] : учебное пособие / Андреев В. П. - Минск : Вышэйшая школа, 2011. - 336 с. - ISBN 978-985-06-1893-1 - УДК 57 ББК 28.

2. Долгих, С. Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С. Г. Долгих. - Алматы : Нур-Принт, 2014. - 141 с. - ISBN 978-601-278-045-1 - УДК 575 ББК 28.54я73.

3. Корневский, Николай Алексеевич. Узлы и элементы биотехнических систем [Текст] : учебник / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 447, [1] с. УДК 621.38.049.77(075.8). Экземпляры всего: 6.

4. Проскурина, Ирина Константиновна. Биохимия [Текст] : учеб. пособие / И. К. Проскурина. - Москва : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2004. - 235, [5] с. - УДК577.1(075.8).Экземпляры всего: 12.

5. Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Е. В. Антипов. - Самара : РЕАВИЗ, 2012. - 168 с. - УДК 61 ББК 28.

6. Скворцова, Н. Н. Основы генетической инженерии [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Н. Н. Скворцова. - Основы генетической инженерии, 2022-10-01. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. - 56 с. – ISBN 2227-8397.

7. Скворцова, Н. Н. Основы биохимии и молекулярной биологии. Часть I. Химические компоненты клетки [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Н. Н. Скворцова. - Основы биохимии и молекулярной биологии. Часть I. Химические компоненты клетки, 2022-10-01. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. - 154 с. - ISBN 2227-8397 - УДК 577 ББК 28.4.

8. Степанов, В. М. Молекулярная биология. Структура и функция белков [Электронный ресурс] : учебник / Степанов В. М. - Москва :

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. - 336 с. - ISBN 5-211-04971-3 - УДК 577 ББК 28.

9. Уэй, Том А.. Физические основы молекулярной биологии [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Уэй ; пер. с англ. под ред. Л. В. Яковенко. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 363, [5] с. - УДК 577.2(075.8). Экземпляры всего: 18.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Windows XP Prof
2. Антивирус Касперского 6.0 для WindowsWorkstations
3. MicrosoftOffice профессиональный 2010
4. Каталог образовательных Интернет-ресурсов (<http://window.edu.ru>)
5. Зональная научная библиотека им. В.А.Артисевич Саратовского государственного университета им.Н.Г.Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине «Лабораторная диагностика в медицине и оборудование для молекулярной биологии» проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой, проекторами, измерительными приборами, лабораторным оборудованием, наглядными демонстрационными материалами, мультимедийными установками и пр. (презентации, программное обеспечение, плакаты).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки магистратуры 03.04.02 «Физика» с учетом профиля подготовки «Медицинская физика».

Авторы:

профессор, д.м.н. В.А Федорова

доцент, к.м.н. О.В. Ульянова

Программа одобрена на заседании кафедры медицинской физики от 5 октября 2021 г., протокол № 2.