

Минобрнауки России
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Епринцев Александр Трофимович
Кафедра биохимии и физиологии

клетки
25.03.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Современные методы физико-химической биологии

1. Шифр и наименование направления подготовки:

06.04.01 Биология

2. Профиль подготовки:

биохимия

3. Квалификация (степень) выпускника:

магистр

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра биохимии и физиологии клетки

6. Составители программы:

Епринцев Александр Трофимович, доктор биологических наук, профессор

7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета, протокол №2 от
21.03.2022

8. Учебный год:

2022-2023

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения учебной дисциплины – Научить студента теоретическим основам современных методов физико-химической биологии.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) освоить основы работы с важными биологическими объектами.
- 2) уметь решать задачи по выбору и правильному применению нужного метода для работы в лаборатории
- 3) Научить оформлять результаты лабораторных исследований в соответствии с действующими технологическими регламентами/ требованиями и формулировать выводы

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина относится к вариативной части блока Б1 ОПОП (магистратура / 06.04.01 Биология).

Требования к входным компетенциям:

Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии, перспектив междисциплинарных исследований

Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач;

Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;

Применяет знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач.

Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам

Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок под руководством специалиста более высокой квалификации

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
----------------------------	---------------------------------------	------------------------

ПК-6 Способен управлять выполнением научные исследования в области генетики с применением современных методов и оборудования по актуальной проблеме	ПК-6.1 Владеет современными методами физико-химической и общей биологии и эффективно использует их для решения практических задач сельского и лесного хозяйства, биотехнологии и медицины	Знать: теоретические основы современных методов физико-химической и общей биологии Уметь: эффективно использовать методы для решения практических задач Владеть: методологией биохимических исследований
---	---	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

2/72

Форма промежуточной аттестации:

Зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			2 семестр	№ семестра
Аудиторные занятия		32	32	
в том числе:	Лекции	16	16	
	Лабораторные	0	0	
	Практические	16	16	
Самостоятельная работа		40	40	
в том числе: курсовая работа (проект)		0	0	
Форма промежуточной аттестации (экзамен - __ час.)		0	0	
Итого:		72	72	

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1	Особенности методологии экспериментальных наук.	Особенности методологии на современном этапе.	-
2	Теоретические основы центрифугирования.	Теоретические основы центрифугирования. Общая характеристика центрифуг. Особенности разделения субклеточных органоидов. Изоплотностное центрифугирование. Отличительные особенности и дифференциального центрифугирования.	-
3	Электрофоретические методы исследования.	Денатурирующий электрофорез и определение молекулярных масс. Эффективность различных способов проявления белков в ПАА геле.	-
4	Теоретические основы гель-хроматографии.	Теоретические основы гель-хроматографии. Ионнообменная хроматография в биологии.	-
5	Полимеразная цепная реакция.	Теоретические принципы ПЦР. Праймеры - как перспективный метод исследования ДНК. Особенности различных Taq-полимераз, использующихся при ПЦР.	-
2. Практические занятия			

1	Особенности методологии экспериментальных наук.	Особенности методологии на современном этапе.	-
2	Теоретические основы центрифугирования.	Теоретические основы центрифугирования. Общая характеристика центрифуг. Особенности разделения субклеточных органоидов. Изоплотностное центрифугирование. Отличительные особенности и дифференциального центрифугирования.	-
3	Электрофоретические методы исследования.	Денатурирующий электрофорез и определение молекулярных масс. Эффективность различных способов проявления белков в ПАА геле.	-
4	Теоретические основы гель-хроматографии.	Теоретические основы гель-хроматографии. Ионообменная хроматография в биологии.	-
5	Полимеразная цепная реакция.	Теоретические принципы ПЦР. Праймеры - как перспективный метод исследования ДНК. Особенности различных Taq-полимераз, использующихся при ПЦР.	-

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Особенности методологии экспериментальных наук.	2	2	0	2	6
2	Теоретические основы центрифугирования.	2	4	0	8	14
3	Электрофоретические методы исследования.	2	4	0	10	16
4	Теоретические основы гель-хроматографии.	4	2	0	10	16
5	Полимеразная цепная реакция.	6	4	0	10	20

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Для успешного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется регулярная работа с конспектами лекций, презентационным материалом, своевременное выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий, ответами на тестовые задания. Способность к творческой деятельности и поиску новых решений определяется подбором ситуационных задач. Помимо индивидуальных оценок, должны использоваться оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование ответов на коллоквиуме. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний в виде экзамена.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет,

необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Комов, Вадим Петрович. Биохимия : учебник для академического бакалавриата : [учебник для студ. вузов, обуч. по естественнонаучным и медицинским направлениям] /В.П. Комов, В.Н. Шведова .— 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2017 .— 639.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, под ред. Н.К. Янковского М. : Мир, 2002. – 589 с.
2	Ершов Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 323 с. URL: https://urait.ru/bcode/451075
3	Попечителей Е.П. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии / Е.П. Попечителей, О.Н. Старцева. - М.: Высш. шк., 2003. – 278 с.
4	Молекулярная клиническая диагностика. Методы / под ред. С. Херрингтона. М. : Мир, 1999. – 558 с.
5	<i>Глик Б.Р. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак - М. : Мир, 2002. – 589 с.</i>
6	<i>Епринцев А.Т. Методы гибридизации нуклеиновых кислот и белков: Учебно-методическое пособие для вузов. / А.Т.Епринцев, Д.Н.Федорин, О.С. Федорина – Воронеж Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2014.- 32с</i>
7	<i>Селиванова Н.В. Биохимические методы исследования ферментов глиоксилатного цикла и ЦТК: Учебно-методическое пособие для вузов. / Н.В.Селиванова, Д.Н.Федорин, А.Т.Епринцев – Воронеж Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2014.-39с</i>
8	Ребриков Д. В. Применение современных молекулярно-биологических методов для поиска и клонирования полноразмерных нуклеотидных последовательностей к ДНК: учебное пособие / Д. В. Ребриков , Д. О. Коростин , В. Л.Ушаков , Е. В.Барсова , С. А.Лукиянов : М.: МИФИ, 2011 – 88 с.
9	<i>Биологическая химия : Учебник для студ. хим., биол. и мед. специальностей вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. — 3-е изд., испр. — М. : Высш. шк., 2002 . 478, с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурс
1	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ.
2	Ребриков, Д.В. ПЦР в реальном времени / Д.В. Ребриков, Г.А. Саматов, Д.Ю. Трофимов. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011. — 224 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8804

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Епринцев, Александр Трофимович. Методы гибридизации нуклеиновых кислот и белков : учебно-методическое пособие для вузов / А.Т. Епринцев, Д.Н. Федорин, О.С. Федорина .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014 .— 32 с. 2

№ п/п	Источник
2	Селиванова, Наталья Владимировна. Биохимические методы исследования ферментов гликозилатного цикла и ЦТК : учебно-методическое пособие для вузов (практикум) / Н.В. Селиванова, Д.Н. Федорин, А.Т. Епринцев .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014 .— 40 с.
3	Епринцев, Александр Трофимович. Методы гибридизации нуклеиновых кислот и белков [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / А.Т. Епринцев, Д.Н. Федорин, О.С. Федорина .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014 .— 32 с.
4	Федорин, Дмитрий Николаевич. Молекулярные аспекты биоинженерии : учебное пособие / Д.Н. Федорин, Н.В. Селиванова, А.Т. Епринцев .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017 .— 212 с. — Тираж 100. 13,3 п.л.

16. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

В целях реализации дисциплины проводятся различные типы лекций (вводная, обзорная и т.д.) с использованием мультимедиа, лабораторные и семинарские занятия, коллоквиумы. При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии.

ЭУМК «Современные методы биохимии и молекулярной биологии» на платформе "Электронный университет ВГУ" <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6886> в котором размещены материалы лекции, презентации по темам занятий, учебная и научная литература по курсу, материалы для подготовки к текущим и промежуточной аттестации.

1. Чтение лекций с использованием слайд-презентаций.
2. Информационно-коммуникационные технологии (консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО "ВГУ" - Образовательный портал «Электронный университет ВГУ» (www.moodle.vsu.ru).
3. Информационные технологии (доступ в Интернет)
4. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>
5. ЗНБ ВГУ www.lib.vsu.ru
6. Консультант плюс – информационно-справочная система
7. ЭБС «Университетская библиотека online»

<https://biblioclub.ru/>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель, мультимедийный проектор BENQ, мобильный экран для проектора, ноутбук Toshiba, WinPro8, OfficeSTD, Kaspersky Endpoint Security, GoogleChrome	(г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 369)
--	--

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	1-5	ПК-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ПК-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы	Вопросы к разделам Вопросы для контроля остаточных знаний 1-5
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				Перечень вопросов (КИМ)

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

_____ Вопросы к разделам _____

Вопросы к разделу 1,2

1. Биохимические методы диагностики и идентификации.
2. Перспективы использования изоплотностного центрифугирования

Вопросы к разделу 3,4

1. Электрофоретические методы исследования.
2. Теретические основы гель-хроматографии.
3. Иммуноферментный анализ.
4. Электрофорез. Применение в идентификации белков.
5. Спектрофотометрические методы определения активности ферментов
6. Использование гель-хроматографии для определения молекулярной массы фермента.
7. Методология изучения четвертичной структуры белков
8. Регуляция экспрессии генома. Конститутивные и индуцибельные ферменты.
9. Хроматографический метод- как метод идентификации amino- и оргкислот.
10. Высокоэффективная жидкостная хроматография.

Вопросы к разделу 5

1. Полимеразная цепная реакция.
2. Методы идентификации и экспрессионной регуляции генов.
3. Методы исследования экспрессии генов.
4. Метод ПЦР/ЛОЗ.
5. Определение нескольких мутаций в пределах одного гена.
6. Саузерн-блоттинг. Идентификация ДНК.
7. Критерии подбора праймеров для ПЦР.

8. Нозерн-блотинг. Идентификация РНК.
9. Метод одноцепочечного конформационного полиморфизма.
10. ДНК-полимераза. Функционирование. Особенности структуры.
11. Сателлитная ДНК. Межгибридизационный анализ.
12. Принципы выделения нуклеиновых кислот.
13. Уникальные последовательности ДНК. Критерии подбора.
14. Структурные гены и регуляторные последовательности ДНК.
15. Метод полиморфизма длины амплифицированных фрагментов.
16. Идентификация генетических мутаций.
17. RAPD-метод.
18. Применение ПЦР.
19. Идентификация личности. Определение отцовства.
20. ПЦР-в реальном времени. Определение концентрации ГМО.
21. Диагностика вирусных заболеваний.
22. Классификация методов ГМО.

Темы сообщений

1. *Метод бело-голубой селекции как этап молекулярного клонирования*
2. *Как поместить в клетку чужеродный генетический материал*
3. *Достижения иммунологической диагностики*
4. *Надзор за оборотом пищевых продуктов, содержащих ГМО и нормативы по их содержанию*
5. *Методы молекулярной биологии как способ противодействия биотерроризму.*

Вопросы для контроля остаточных знаний:

1. Скорость электрофореза растворов белков зависит от:
 - а) величины заряда макроиона белка
 - б) формы макроиона белка
 - в) вязкости раствора
 - г) рН раствора
2. Перечислите стадии ПЦР:
 - а. Отжиг праймеров
 - б. Электрофорез
 - в. Выделение РНК
 - г. Денатурация
 - д. Элонгация
 - е. Обратная транскрипция
3. Установите соответствие

<ol style="list-style-type: none"> А. Молярная весовая концентрация (моляльность) Б. Молярная объемная концентрация (молярность) В. Весовой процент (процентная концентрация, массовая доля растворенного вещества) Г. Нормальность 	<ol style="list-style-type: none"> 1. число граммов растворенного вещества, содержащееся в 100 г раствора 2. число грамм-эквивалентов растворенного вещества, содержащееся в 1 л раствора
---	---

3. число молей растворенного вещества, приходящееся на 1000 г растворителя

4. число молей растворенного вещества, содержащееся в 1 л раствора

Ситуационные задачи:

4. Перед Вами стоит задача исследовать активность, тканевую специфичность, изоферментный состав и генетическую детерминацию малатдегидрогеназы из листьев шпината. Перечислите методы, которые вы будете использовать.

5. Белки чаще всего разделяют методом колоночной хроматографии. В этом случае смесь молекул в растворе пропускают через колонку, содержащую твердый пористый матрикс. В результате взаимодействия с матриксом различные белки проходят через колонку с различной скоростью и их собирают отдельными фракциями. Перед использованием колонки необходимо определить ее свободный объем. Опишите, как это сделать.

Текущая аттестация производится в формах: - устного опроса, сообщений. Способность к творческой деятельности и поиску новых решений определяется подбором ситуационных задач. Помимо индивидуальных оценок, используются оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование ответов на коллоквиуме. при оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области физиологии растений	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), демонстрирует освоение знаний, умений, навыков компетенций дисциплины, допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен продемонстрировать освоение знаний, умений, навыков компетенций дисциплины, допускает значительные ошибки при решении практических задач	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся обладает отрывочными, фрагментарными знаниями, допускает грубые ошибки, не может продемонстрировать обладание знаниями, умениями, навыками компетенций дисциплины.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Зачет ставится по итогам текущей аттестации (2 семестр)

«Зачтено» ставится, если у студента отработаны все практические занятия, студент сделал сообщения к каждому разделу и его работа получила положительную оценку

«Не зачтено» ставится, если у студента есть пропуски, студент не сделал сообщения к разделам по итогам текущей аттестации получил «неудовлетворительно»