

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
биохимии и физиологии клетки
Епринцев А.Т.



25.06.2021

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:

генетика

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 №5 от 23.06.2021

8. Учебный год:

2021-2022

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:

Учебная дисциплина относится к вариативной части блока Б1 ОПОП (бакалавриат /06.03.01 Биология). 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		
		семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия				
в том числе:	Лекции			
	Лабораторные			
	Практические			
Самостоятельная работа				
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)				
Итого:				

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. Ионообменная 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, используемых 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 гликоксилатного 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.Лукьянов : 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
2	Селиванова, Наталья Владимировна. Биохимические методы исследования ферментов гликоксилатного 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.

№ п/п	Источник
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	(г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд.369)
Специализированная мебель, мультимедийный проектор BENQ, мобильный экран для проектора, ноутбук Toshiba, WinPro8, OfficeSTD, Kaspersky Endpoint Security, GoogleChrome	

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
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 изоплотного 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-блотинг. 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.*

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>

<p>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.</p>	<p>–</p>	<p><i>Неудовлетворительно</i></p>
--	----------	-----------------------------------

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»