

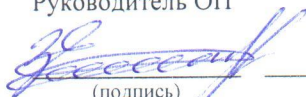


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП


(подпись)

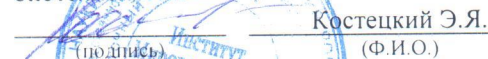
Зюмченко Н.Е.

(Ф.И.О.)

« 20 » 10 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой биохимии и
биотехнологии


(подпись) Костецкий Э.Я.

(Ф.И.О.)

« 20 » 10 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Большой практикум по биохимии и биотехнологии

Направление подготовки 06.03.01 Биология

(Биология)

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7,8

лекции нет

практические занятия нет

лабораторные работы 132/108 час.

в том числе с использованием МАО лек. _____ / пр. _____ / лаб. 110 час.

всего часов аудиторной нагрузки 240 час.

в том числе с использованием МАО 110 час.

самостоятельная работа 84 час.

в том числе на подготовку к экзамену 63 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект нет

зачет нет

экзамен 7 и 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 **Биология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2020 г. № 920

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биохимии, и биотехнологии протокол № 4 от « 20 » октября 2021 г.

Заведующий кафедрой д.б.н., профессор Костецкий Э.Я.

Составители: к.б.н., доцент Л.А. Помазёнок; к.м.н., доцент Цыбульский; к.б.н., доцент К.В. Киселев; к.б.н., доцент А.Н. Мазейка; к.б.н., доцент Н.С. Чопенко

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель - формирование практических навыков работы у студентов с биохимическим и молекулярно-генетическим методами.

Задачи:

1. Ознакомление студентов с основными требованиями техники безопасности в биохимической лаборатории.
2. Ознакомление студентов с современными методами практической биохимии.
3. Получение навыков критического анализа и представления полученных результатов в виде отчетов, применения полученных теоретических знаний и практических навыков в решении профессиональных задач.

Содержание дисциплины охватывает широкий круг вопросов, связанных с освоением различных современных методов биохимии и биотехнологии. Преподавание курса связано с другими курсами учебного плана: «Биохимия и молекулярная биология», «Физиология растений», «Методы биологических исследований» и опирается на их содержание.

Дисциплина направлена на формирование представлений об основах биохимических и биотехнологических методах.

Для успешного изучения дисциплины «Большой практикум по биохимии и биотехнологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

- способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-1.1. Понимает принципы работы основной современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
		ПК-1.2. Эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
		ПК-1.3. Проводит настройку и поверку современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
научно-исследовательский	ПК-2 Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных	ПК-2.1. Понимает основные приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, основные формы представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований
		ПК-2.2. Составляет научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты и пояснительные записки, излагать и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	биологических исследований	лабораторных биологических исследований
научно-исследовательский	ПК-3 Способен освоить современные базовые общепрофессиональные знания теории и методы исследований биологических объектов; овладеть методами теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды	ПК-3.1. Использует в научной практике базовые общепрофессиональные знания теории и современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды
		ПК-3.2. Применяет современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Понимает принципы работы основной современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	Умеет: формулировать характеристики современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	Владеет: способностью определять необходимость современной аппаратуры и оборудования для выполнения конкретных научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-1.2. Эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: правила эксплуатации современной аппаратуры и оборудования
	Умеет: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	Владеет: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-

	исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-1.3. Проводит настройку и поверку современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: основы настройки и поверки современной аппаратуры и оборудования
	Умеет: настраивать и поверять современную аппаратуру и оборудование
	Владет: способностью настраивать и поверять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-2.1. Понимает основные приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, основные формы представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований	Знает: основные формы представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований
	Умеет: анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
	Владет: навыками представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований
ПК-2.2. Составляет научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты и пояснительные записки, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Знает: правила составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок
	Умеет: составлять научно-технический отчет, обзор, аналитическую карту и пояснительную записку
	Владет: навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно критически анализировать информацию, навыками составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок
ПК-3.1. Использует в научной практике базовые общепрофессиональные знания теории и современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды	Знает: современные методы исследований биологических объектов
	Умеет: осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ
	Владет: опытом применения базовых биологических знаний в профессиональной сфере
ПК-3.2. Применяет современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды	Знает: теорию и методы современной биологии
	Умеет: использовать методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды
	Владет: современными методами исследований биологических объектов; методами теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции не предусмотрены учебным планом.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (240 часов)

Семестр 7 (132час.)

РАЗДЕЛ I Методы исследования конформации белков

Лабораторная работа № 1. Флуоресцентный анализ в исследовании денатурации сывороточного альбумина (24 час.)

Знакомство с принципом метода, устройством спектрофлюориметра Shimadzu RF6000, а также правилами работы с ним. Подготовка образцов сывороточного альбумина с различными детергентами для анализа собственной флуоресценции белка. Проведение анализа исследуемых образцов, обработка результатов.

Лабораторная работа №2. Калориметрический анализ в исследовании денатурации сывороточного альбумина (36 час.)

Знакомство с принципом метода, устройством дифференциального сканирующего калориметра NanoDSC TAinstruments, а также правилами работы с ним. Подготовка образцов сывороточного альбумина с различными детергентами для калориметрического анализа. Проведение анализа исследуемых образцов, обработка результатов.

РАЗДЕЛ II Хроматография

Лабораторная работа №3. Газо-жидкостная хроматография и Высокоэффективная жидкостная хроматография (36 час.)

Принцип метода, применяемые сорбенты и элюенты, знакомство с приборной базой. Определение состава жирных кислот морских макрофитов

РАЗДЕЛ III Иммунологические методы исследования

Лабораторная работа №4. Иммунологические методы исследования (36 час.)

ELISA, ELISPot. Иммуоблотинг: возможности для анализа антигенов и гаптенов. Принцип и виды методов, постановка анализа. Анализ полученных результатов. Статистическая обработка.

Семестр 8 (108 час.)

РАЗДЕЛ IV Молекулярная биология и геновая инженерия

Лабораторная работа №5. Технологии получения и ведения бактериальных культур (18 час.)

Подготовка и стерилизация лабораторной посуды. Правила работы с сухожаровым шкафом. Подготовка, приготовление и стерилизация питательных сред (M9, LB, LB агара, 2xYT и SOB) и добавок к средам (ампициллин, хлорамфеникол, ИПТГ и X-Gal). Знакомство с устройством и правилами работы под ламинатором. Заливка чашек Петри. Освоение метода посева штрихом на агаризованной среде для получения отдельных колоний.

Хранение штаммов. Знакомство с методами трансформации.

Лабораторная работа №6. Технология получения генетических конструкций - как основы для биотехнологического получения структурных компонентов грамотрицательных бактерий (18 час.)

Разработка стратегии конструирования продуцента, выбор экспрессионного вектора. Методы выделения геномной ДНК. Способы разрушения клеток.

Выделение геномной ДНК из клеток E.coli. Методы определения качественных и количественных характеристик ДНК. Методы амплификации нуклеиновых кислот. Виды ПЦР. Расчет реакции. Принципы конструирования праймеров. Знакомство с устройством амплификатора и правилами работы на нем. Принципы молекулярного клонирования. Методы отбора рекомбинантных колоний. Секвенирование вставки. Выделение и обработка рекомбинантных плазмид и плазмидного вектора pET32b эндонуклеазами рестрикции. Лигирование и трансформация экспрессионного штамма BL21 (DE3). Селекция и скрининг рекомбинантных колоний (ПЦР на колониях).

Лабораторная работа №7. Технология направленных изменений белковой молекулы - на основе сайт-направленного мутагенеза (18 час.)

Метилирование экспрессионной плазмиды. Принципы конструирования мутантных праймеров. Синтез и обработка рестриктазой DpnI. Трансформация мутантной плазмиды электрокомпетентных клеток BL21 (DE3) E.coli. Селекция и скрининг рекомбинантных колоний (ПЦР на колониях). Отбор положительных клонов. Получение ПЦР фрагментов для прямого секвенирования. Электрофорез и очистка ПЦР фрагментов из агарозного геля. Подготовка образцов для секвенирования. Анализ результатов секвенирования рекомбинантных плазмид.

РАЗДЕЛ V Очистка, хранение и выделение биомолекул

Лабораторная работа №8. Центрифугирование, ультрафильтрация и диализ в очистке препаратов биомолекул (6 час.)

Принцип метода. Диализ белка.

Лабораторная работа №9. Спектрофотометрические методы анализа (18 час.)

Принцип метода. Спектрофотометрия в анализе белков и нуклеиновых кислот.

Лабораторная работа №10. Экстракция и анализ липидов из растительных объектов (24 час.)

Знакомство с методами экстракции липидов. Подготовка систем растворителей для разделения гликолипидов и фосфолипидов. Выделения глико- и фосфолипидов. Определение чистоты полученных препаратов. Оценка гемолитической активности липидов. Подготовка реагентов для обнаружения полярных липидов по функциональным группам (нингидриновый и молибдатный реагенты) и для обнаружения полярных липидов по функциональным группам (реактив Драгендорфа и антрон).

Лабораторная работа №11. Измерение ферментативной активности. (6 час.)

Измерение ферментативной активности. Метод конечной точки. Кинетический метод. Общая и удельная активность ферментных препаратов

Хранение белковых и ферментных препаратов. Лиофильная сушка препаратов. Низкотемпературное хранение.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Большой практикум по биохимии и биотехнологии» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа включает библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой, подготовку к практическим занятиям, и контрольному экзаменационному собеседованию, а также изучение основных информационных сайтов в Интернете, связанных с вопросами дисциплины.

Порядок выполнения самостоятельной работы учащиеся определяют сами.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе практических занятий и экзамена.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Большой практикум по биохимии и биотехнологии»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	На протяжении всего курса	Подготовка к лабораторным работам	60 часов	Лабораторные работы. Проверка решенных задач.
2	На протяжении всего курса	Работа над рекомендованной литературой.	60 часов	Текущие вопросы в процессе выполнения лабораторных работ. Зачет.
3	В конце 7 и 8 семестров	Работа с зачетно-экзаменационными материалами	72 часа	Экзамен

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа включает библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций, подготовку к практическим занятиям, и контрольному собеседованию, а также изучение основных информационных сайтов в Интернете, связанных с вопросами дисциплины.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

Порядок выполнения самостоятельной работы учащиеся определяют сами.

Методические указания к самостоятельной работе студентов

Работа с текстом научных книг и учебников состоит не только в прочтении материала, необходимо провести анализ, сравнить изложение материала в разных источниках, подобрать материал таким образом, чтобы он раскрывал тему доклада. Проанализированный материал конспектируют, при этом надо избегать простого переписывания текстов без каких-либо комментариев и анализа. Прямое заимствование текстов других авторов в науке не допускается, оно определяется как плагиат и является наказуемым. Цитирование небольших фрагментов (со ссылкой на автора) допускается, если надо подчеркнуть стиль или сущность авторского определения, но злоупотреблять чужими текстами нельзя.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№	Контролируемые темы	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	текущий контроль
1	I Методы исследования конформации белков	ПК-1, ПК-2, ПК-3	знает	ЛР 1-2	Вопрос к экзамену 7 семестр
			умеет	ЛР 1-2	Вопрос к экзамену 7 семестр
			владеет	ЛР 1-2	Вопрос к экзамену 7 семестр
2	II Иммунология	ПК-1, ПК-2, ПК-3	знает	ЛР 3	Вопрос к экзамену 7 семестр
			умеет	ЛР 3	Вопрос к экзамену 7 семестр

			владеет	ЛР 3	Вопрос к экзамену 7 семестр
3	III Хроматография	ПК-1, ПК-2, ПК-3	знает	ЛР 4	Вопрос к экзамену 7 семестр
			умеет	ЛР 4	Вопрос к экзамену 7 семестр
			владеет	ЛР 4	Вопрос к экзамену 7 семестр
4	IV Молекулярная биология и геномная инженерия	ПК-1, ПК-2, ПК-3	знает	ЛР 5-7	Вопрос к экзамену 8 семестр
			умеет	ЛР 5-7	Вопрос к экзамену 8 семестр
			владеет	ЛР 5-7	Вопрос к экзамену 8 семестр
5	V Очистка, хранение и выделение биомолекул	ПК-1, ПК-2, ПК-3	знает	ЛР 8-11	Вопрос к экзамену 8 семестр
			умеет	ЛР 8-11	Вопрос к экзамену 8 семестр
			владеет	ЛР 8-11	Вопрос к экзамену 8 семестр

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе «Фонды оценочных средств».

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

Андрусенко С.Ф. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Андрусенко С.Ф., Денисова Е.В.— Электрон. текстовые

данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 94 с.—
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html>

Барышева Е.С. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барышева Е.С.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 142 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78767.html>

Введение в иммунохимию [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Е. Максимова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69585.html>

Волькенштейн, М.В. Биофизика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Волькенштейн. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3898>

Молекулярная биология [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Кригер [и др.]. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 93 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103922>

Молекулярная спектроскопия. Основы теории и практика : учебное пособие для вузов / [Ф. Ф. Литвин, В. Т. Дубровский, Р. А. Хатыпов и др.] ; под ред. Ф. Ф. Литвина Москва : Инфра-М, 2014. 262 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:795144&theme=FEFU>

Наглядная иммунология / Г.-Р. Бурместер, А. Пецутто, Т. Улрихс [и др.] ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797606&theme=FEFU>

Дополнительная литература

Лабораторные работы по биохимии. Нуклеиновые кислоты : учебно-методическое пособие / Р. А. Бурцева, Э. Я. Костецкий ; Дальневосточный государственный университет. Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2010. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:290815&theme=FEFU>

Рис Э., Стернберг М. Введение в молекулярную биологию. От клеток к атомам. Пер. с англ. — М.: Мир, 2002. — 142 с. — Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/pic-sternberg/all.pdf>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Microbial Cell Factories <http://www.microbialcellfactories.com/content/5/1/15>
2. Journal of Biotechnology <http://www.journals.elsevier.com/journal-of-biotechnology/>
3. Electronic Journal of Biotechnology www.ejbiotechnology.info/
4. Methods in Molecular Biology <http://www.springer.com/series/7651>
5. BioTechniques <http://www.biotechniques.com/>
6. Nucleic Acids Research <http://nar.oxfordjournals.org/>
7. DNA Research <http://dnaresearch.oxfordjournals.org/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

WoS, *Scopus* (информационные базы данных), *Genbank* (база данных геномного секвенирования), *KEGG* (веб-ресурс, объединяющий ряд биологических баз данных, где собрана геномная, химическая, функциональная и пр. информация, и предназначенный, прежде всего, для интерпретации данных геномного секвенирования. Ресурс представляет собой попытку компьютеризировать все данные молекулярной и клеточной биологии).

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины «Большой практикум по биохимии и биотехнологии» предусмотрены практические занятия.

Лабораторные работы нацелены на получение практических знаний и навыков работы с оборудованием. Кроме того, на практических занятиях студенты учатся составлять научные отчеты, готовить результаты научных исследований для представления в научный журнал или на конференцию.

Самостоятельная работа включает библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций, подготовку к практическим занятиям, и контрольному собеседованию, а также изучение основных информационных сайтов в Интернете, связанных с вопросами дисциплины.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

Порядок выполнения самостоятельной работы учащиеся определяют сами. Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе экзамена.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства обеспечения дисциплины:

1. Ламинарный бокс (Heraus, Германия).
2. ПЦР бокс (Herolab, Германия).
3. Термостаты.
4. Морозильные камеры на -20°C и -80°C (Sanyo, Япония)
5. Камеры для вертикального и горизонтального электрофореза (Bio-Rad, США).
6. Амплификаторы (Mastercycler personal Eppendorf, Германия и Gene AmpR PCR System 2700, Applied Biosystems, США).
7. Мини- и мидицентрифугами (Eppendorf, Германия).
8. Система анализа изображения (VersaDoc4000, Bio-Rad, США).
9. Электропоратор (Eppendorf, Германия).
10. Автоматический ДНК-секвенатор (ABI-PRISM TM 3130 Genetic Analyzer, Applied Biosystems, США).

- 11.Лабораторный вортекс ИКА,
- 12.Диспергатор ультразвуковой УЗДН-2Т,
- 13.Дифференциальный сканирующий нанокалориметр Nano DSC TA Instruments;
- 14.Дифференциальный сканирующий микрокалориметр Scal-1
- 15.Станция для очистки калориметрической ячейки с возможностью выбора одного из трех каналов TA Instruments
- 16.Система для вертикального электрофореза белков Bio-rad
- 17.Спектрофлуориметр
- 18.Shimadzu RF600
- 19.pH-метр ОНАУ,
- 20.аналитические весы KERN ABS
- 21.Рефрактометр-ИРФ-22
- 22.Высокоэффективный жидкостной хроматограф Shimadzu-LC8A
- 23.Роторный вакуумный испаритель
- 24.Газо-жидкостный хроматограф Agilent 6890
- 25.Высокоэффективный жидкостной хроматограф Shimadzu-LC20 с масс-детектором LCMS-2010EV
- 26.Двухлучевой сканирующий спектрофотометр Shimadzu UV-1800
- 27.Ноутбук
- 28.Мультимедийный проектор
- 29.Пакеты программ для различных типов анализа
- 30.Другое общелабораторное оборудование.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10,	2 шкафа вытяжных для работы с ЛВЖ ЛАБ-PRO ШВЛВЖ-1 120.75.240 F202 шкафа вытяжных для работы с кислотами ЛАБ-	Не требуется

<p>корпус L, L821, Специализированная лаборатория кафедры БХМБиБТ: Лаборатория биохимии. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>PRO ШВК 150.85.240 F20, настольный спектрофотометр UV MINI-1240, термошкаф Binder ED 53 в комплекте, холодильник LG GR-389 SQF(P), центрифуга, 3 шкафа для лабораторной посуды ЛАБ-ПРО ШПА 80.50.195, стол-мойка ЛАБ-ПРО МО 80 75..90 F20 + Навесной сушильный стеллаж для посуды ЛАБ-400 ССт, столы и стулья лабораторные.</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017 (аудитория для самостоятельной работы)</p>	<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.</p>	

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№	Контролируемые темы	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	текущий контроль
1	I Методы исследования	ПК-1, ПК-2, ПК-3	знает	ЛР 1-2	Вопрос к экзамену 7 семестр

	конформации белков		умеет	ЛР 1-2	Вопрос к экзамену 7 семестр
			владеет	ЛР 1-2	Вопрос к экзамену 7 семестр
2	II Иммунология	ПК-1, ПК-2, ПК-3	знает	ЛР 3	Вопрос к экзамену 7 семестр
			умеет	ЛР 3	Вопрос к экзамену 7 семестр
			владеет	ЛР 3	Вопрос к экзамену 7 семестр
3	III Хроматография	ПК-1, ПК-2, ПК-3	знает	ЛР 4	Вопрос к экзамену 7 семестр
			умеет	ЛР 4	Вопрос к экзамену 7 семестр
			владеет	ЛР 4	Вопрос к экзамену 7 семестр
4	IV Молекулярная биология и геноинженерия	ПК-1, ПК-2, ПК-3	знает	ЛР 5-7	Вопрос к экзамену 8 семестр
			умеет	ЛР 5-7	Вопрос к экзамену 8 семестр
			владеет	ЛР 5-7	Вопрос к экзамену 8 семестр
5	V Очистка, хранение и выделение биомолекул	ПК-1, ПК-2, ПК-3	знает	ЛР 8-11	Вопрос к экзамену 8 семестр
			умеет	ЛР 8-11	Вопрос к экзамену 8 семестр
			владеет	ЛР 8-11	Вопрос к экзамену 8 семестр

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускаются одну-две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Семестр 7

1. Хроматография: История появления и развития хроматографических методов. Классификация хроматографических методов по принципу фракционирования, по характеристике неподвижной фазы.
2. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Применяемые сорбенты и элюенты.
3. Распределительная жидкостно-жидкостная хроматография: принцип метода и коэффициент распределения.
4. Газовая хроматография. Применяемые неподвижные фазы.

5. Ионообменная хроматография.
6. Аффинная хроматография.
7. Гель-фильтрация.
8. Типы и основные параметры детекторов в газовой и жидкостной хроматографии.
9. Хроматографический пик и элюционные характеристики в хроматографии. Эффективность и селективность разделения, емкость колонки.
10. Методы электрофореза биомолекул. Гель-электрофорез. Капиллярный электрофорез.
11. Разделение белков путем осаждения. Методы секвенирования белков.
12. Буферные растворы: принципы выбора буферных растворов для анализа биомолекул.
13. Центрифугирование, Ультрафильтрация и Диализ в очистке препаратов биомолекул: принципы методов.
14. Методы анализа на основе меченых атомов. Типы метки при различных методах анализа биомолекул.
15. Спектрофотометрические методы анализа. Принцип метода. Спектрофотометрия в анализе белков и нуклеиновых кислот.
16. Флюориметрические и люминометрические методы анализа. Флуоресцентные зонды. Техника цитофлуориметрии.
17. Собственная люминесценция биомолекул
18. Поверхностно-активные вещества. Классификация, свойства, применение в биологических исследованиях
19. Дифференциальная сканирующая калориметрия
20. ELISA, ELISPot. Иммуноблоттинг: возможности для анализа антигенов и гаптенов.
21. Применение методов ЭПР в биохимии.
22. Методы выделения, амплификации и секвенирования нуклеиновых кислот.

23. Плазмонный резонанс и метод кварцевого кристаллического микробаланса: принципы и возможности методов.
24. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот в формате биочипов.

Семестр 8

1. Физико-химические свойства белков (молекулярная масса, наличие электрического заряда, изоэлектрическая точка, растворимость и осаждение, оптические свойства)
2. Методы количественного определения белков (фотометрические, химические, рефрактометрические)
3. Подготовка биологического материала к извлечению белков (отбор, хранение и консервация материала, методы гомогенизации биологического материала)
4. Методы экстракции водорастворимых белков из биологического материала, влияние на процесс экстракции ионной силы, рН, температуры и наличия осадителей в экстрагирующих растворах.
5. Экстракция мембраносвязанных белков (многоступенчатая экстракция водными буферами и органическими растворителями, применение детергентов, применение хаотропных агентов)
6. Методы растворения и осаждения белков (осаждение нейтральными солями, осаждение полярными органическими растворителями, осаждение при нагревании, необратимое осаждение белков)
7. Методы центрифугирования и фильтрации в процессах препаративного выделения белков
8. Определение молекулярной массы белков методом ультрацентрифугирования.
9. Методы препаративного получения белков, основанные на приемах растворения и осаждения
10. Методы отделения белков от низкомолекулярных веществ (диализ, осаждение, гель-фильтрация), перевод белков между буферами

11. Разделение белков по молекулярным массам. гель-фильтрация и гель-проникающая хроматография. Сефадексы
12. Использование гель-фильтрации для определения молекулярной массы белков
13. Ионообменная хроматография белков. КМ-целлюлоза. ДЕАЕ-целлюлоза.
14. Афинная хроматография белков.
15. Электрофорез белков. денатурирующий и неденатурирующий электрофорез белков
16. Окрашивание белков в гелях. иммуноблоттинг. изоферментный электрофорез.
17. Электрофорез белков в потоке, препаративное получение белков с помощью электрофореза.
18. Изоэлектрическое фокусирование. препаративное получение белков методом изоэлектрического фокусирования.
19. Двумерный электрофорез
20. Аминокислотный анализ белков. Методы кислотного и щелочного гидролиза.
21. Секвенирование белков. секвенирование по сенгеру. масс-спектрометрическое секвенирование. не прямое секвенирование по нуклеотидным последовательностям.
22. Метод ограниченного протеолиза
23. Идентификация выделенных белков
24. Селективная модификация аминокислотных остатков в белках
25. Измерение ферментативной активности. метод конечной точки. кинетический метод. общая и удельная активность ферментных препаратов
26. Определение металлов, связанных с белками (металлоферменты, металлобелки)
27. Хранение белковых и ферментных препаратов. лиофильная сушка. низкотемпературное хранение

28. Установление третичной и четвертичной структуры белка методом электронной микроскопии
29. Установление третичной и четвертичной структуры белка методом дифракции рентгеновских лучей
30. Установление третичной и четвертичной структуры белка методом нейтронной кристаллографии
31. Методы экстракции липидов
32. Системы растворителей для разделения гликолипидов
33. Системы растворителей для разделения фосфолипидов
34. Оценка чистоты липидных препаратов
35. Схема выделения фосфатидилэтаноламина
36. Схема выделения фосфатидилхолина
37. Схема выделения гликолипидов (моногалактозилдиацилглицерина, дигалактозилдиацилглицерина, сульфохиновозилдиацилглицерина)
38. Оценка гемолитической активности липидов
39. Реагенты для обнаружения полярных липидов по функциональным группам (нингидриновый и молибдатный реагенты)
40. Реагенты для обнаружения полярных липидов по функциональным группам (реактив Драгендорфа и антрон)
41. Основные приемы очистки нуклеиновых кислот. Как анализировать качество и количество выделенных нуклеиновых кислот?
42. Ферменты, используемые в генетической инженерии (рестриктазы, полимеразы, ДНК-лигазы, щелочная фосфатаза, полинуклеотидкиназа фага T4).
43. Выделение ДНК плазмид.
44. Понятие вектора. Выбор вектора. Экспрессирующие вектора.
45. Конструирование рекомбинантной плазмиды. Индуцибельные и конститутивные промоторы (*lac*, *tac*, *trc*, T5, T7).
46. Что такое лигирование? Как рассчитать компоненты лигазной смеси?
47. Виды трансформации клеток бактерий. Как рассчитать эффективность трансформации?

48. Полилинкер. Селективные маркеры. Бело-голубая селекция.
49. Виды ПЦР. Компоненты реакционной смеси, необходимые для проведения ПЦР. Специфичность и эффективность ПЦР. ПЦР с «горячим стартом».
50. Свойства термостабильных ДНК-полимеразы. Постановка ПЦР.
51. Контроль результатов ПЦР при помощи агарозного гель-электрофореза.
52. Постановка ПЦР «на колониях».
53. Особенности экспрессионной системы с T7 промотором. Как справиться с «подтеканием» промотора?
54. Оптимизация экспрессии рекомбинантных белков в бактериальной системе. Таги (GST, 6xHis, FLAG).
55. Выделение и очистка рекомбинантных белков. Тельца включения.
56. Сайт-направленный мутагенез.
57. Факторы, влияющие на эффективность трансляции в бактериальных клетках.

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»

Школа естественных наук

06.03.01 Направление «Биология»

шифр, название направления подготовки (специальности)

Дисциплина Физиология растений

Форма обучения очная

Семестр осенний 2018- 2019 учебного года

Экзаменационный билет № 1

1. Поверхностно-активные вещества. Классификация, свойства, применение в биологических исследованиях

2. Методы электрофореза биомолекул. Гель-электрофорез. Капиллярный электрофорез.

3. Методы электрофореза биомолекул. Гель-электрофорез. Капиллярный электрофорез.

Зав. кафедрой _____ Э.Я. Костецкий

Преподаватель _____ Л.А. Помазёнова

Билет включает три вопроса, один из которых теоретического плана, два других практического.

Оценочные средства для текущей аттестации

Устный опрос - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование, доклад.

Критерии оценки устного ответа:

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускаются одну-две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.