

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Биологический факультет



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
д.б.н. профессор

О.И. Юдакова

2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
Большой практикум**

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль подготовки
Биохимия и физиология процессов адаптации

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Галицкая Анна Алексеевна Каневский матвей Владимирович Тучина Елена Святославна		06.09.21.
Председатель НМК	Юдакова Ольга Ивановна		06.09.21.
Заведующий кафедрой	Коннова Светлана Анатольевна		06.09.21.
Специалист Учебного управления			06.09.21.

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Большой практикум»: ознакомление студентов с основными правилами работы в биохимической лаборатории, освоение современных экспериментальных методов работы, приобретение навыков работы на современной аппаратуре и оборудовании. При этом решаются следующие задачи:

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

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Большой практикум» (Б1.О.29) относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП и изучается в 5 – 8 семестрах.

Для успешного освоения Большого практикума необходимы знания по химии, физической и коллоидной химии, физике, биологической химии, биофизике, микробиологии и вирусологии, физиологии человека и животных и иммунологии.

Знания и навыки, приобретенные при выполнении Большого практикума, необходимы для более полного и глубокого освоения специальных дисциплин профиля подготовки «Биохимия и физиология процессов адаптации», для выполнения студентами научно-исследовательской работы, а также для формирования основных профессиональных навыков для последующей научно-исследовательской и педагогической деятельности.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-8: Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	1.1_Б.ОПК-8 Демонстрирует знания основных типов экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности и условия его содержания, работы с ним с учетом требований биоэтики; 2.1_Б.ОПК-8 Анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составляет план решения поставленной задачи, выбирает и модифицирует методические приемы; 3.1_Б.ОПК-8 Использует современное оборудование в полевых и лабораторных условиях, способен грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы	Знать: - основные правила работы в учебной и научной биохимической лаборатории; - правила и методические подходы к планированию и проведению экспериментов. Уметь: - применять основные методы препаративной и аналитической биохимии, иммунологии и биофизики для исследования биологических объектов в лабораторных условиях; - на основе анализа научной литературы подбирать оптимальные методы работы; - анализировать полученные результаты. Владеть: - основными методами биохимических, биофизических и иммунологических исследований биологических объектов; - навыками работы с современным

		оборудованием в условиях научно-исследовательских и учебных лабораторий.
<p>ПК-3: Способен использовать современную аппаратуру, лабораторное и полевое оборудование для выполнения научно-исследовательских работ в биологии, биомедицине, биотехнологии и экологии, доклинических исследованиях лекарственных средств</p>	<p>1.1_Б.ПК-3 Демонстрирует знания методов фармацевтического анализа вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества</p> <p>2.1_Б.ПК-3 Применяет навыки современных полевых и лабораторных методов и технологий при проведении научно-исследовательской работы для решения задач медицинской биохимии, биотехнологии, биохимии растений, животных и микроорганизмов, а также биологического контроля окружающей среды</p> <p>3.1_Б.ПК-3 Применяет знания и методы анатомических, морфологических, гистологических, биохимических исследований на организменном, органном и тканевом уровнях в целях решения физиологических задач</p> <p>4.1_Б.ПК-3 Применяет знания и методы биотехнологии для решения проблем охраны живой природы в соответствии с особенностями и потребностями региона;</p> <p>5.1_Б.ПК-3 Использует современные методики и широкий спектр аналитических методов биоорганической и биологической химии в фундаментальной научно-исследовательской и прикладной деятельности для оценки качества и безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производств.</p> <p>6.1_Б.ПК-3 Обладает способностью исследовать факторы, определяющие устойчивость и динамику биологических систем и объектов с применением высокотехнологичных методов и инновационных технологий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, теоретические основы иммунологии; - принципы и возможности применения наиболее распространенных в практике биохимических и биофизических методов исследования биологических объектов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания и методы биохимических, биофизических, иммунологических исследований в целях решения широкого ряда исследовательских задач фундаментальной науки и прикладных (производственных) направлений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методиками экспериментальной работы, - навыками эксплуатации современной аппаратуры и оборудования, - навыками обработки и интерпретации полученных данных, оформления результатов научного исследования.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.

№ 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	Лабораторные занятия		СР	
					Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Часть 1. Методы белковой химии.								
1	Введение. Организация биохимической лаборатории. Инструктаж по технике безопасности, подготовка рабочих мест. Техника лабораторных работ. Приготовление растворов заданной концентрации.	5	1		6	6	3	Текущий опрос, решение задач, проверочная работа
2	Методы количественного определения белка.	5	2,3		12	12	3	Письменный отчет.
3	Методы выделения и грубого фракционирования белковых препаратов.	5	4-7		24	24	3	Доклады, письменный отчет, опрос
4	Методы тонкого фракционирования белков. Основные принципы хроматографического разделения. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).	5	8-12		18	18	3	Опрос, доклады, письменный отчет
5	Методы определения молекулярной массы белка.	5	13-14		12	12	3	Опрос, доклады
6	Электрофоретические методы исследования биологических макромолекул.	5	15-17		18	18	3	Опрос, письменный отчет
	Промежуточная аттестация	5						Зачет
	Итого за 5 семестр – 108 ч.			0	90	90	18	
Часть 2. Методы выделения и анализа биомолекул								
1	Методы выделения, а также качественного и количественного анализа белков и олигопептидов из биообъектов	6	1-3		18	18	9	Текущий опрос, решение задач, проверочные работы, доклады, рефераты
2	Методы качественного и количественного определения углеводов и метаболитов углеводного обмена	6	3-6		18	18	9	Контрольная работа, доклады, текущий опрос, решение задач
3	Методы экстракции и анализа липидов	6	7-9		18	18	9	Проверочные работы, решение задач, текущий опрос, доклады.
4	Методы идентификации витаминов	6	10-12		18	18	9	Решение задач, текущий опрос, доклады, контрольная работа.
	Промежуточная аттестация	6						Зачёт, курсовая работа
	Итого за 6 семестр – 108 ч.			0	72	72	36	

Часть 3. Биофизические методы исследования биообъектов								
1	Исследование спектров поглощения синтетических красителей	7	1-3		24	24	2	Текущий опрос, решение задач, проверочные работы, доклады, рефераты
2	Исследование спектров поглощения природных красителей	7	3-6		18	18	2	Доклады, текущий опрос, решение задач
3	Изучение электропроводности биологических объектов	7	7-9		18	18	2	Проверочные работы, текущий опрос, доклады.
4	Исследование бактериальных суспензий методом электрооптического анализа	7	10-12		18	18	3	Решение задач, текущий опрос, доклады, контрольная работа.
5	Методы исследования биопотенциалов	7	13-15		18	18	3	Решение задач, устный опрос.
	Промежуточная аттестация	7						Зачет
	Итого за 7 семестр – 108 ч.			0	96	96	12	
Часть 4. Методы иммунологии								
1	Методы выделения фагоцитирующих клеток	8	1,2		12	12	2	Устный отчет
2	Моделирование процесса фагоцитоза <i>in vitro</i>	8	3,4		12	12	2	Устный отчет
3	Функционально-метаболическая активность фагоцитов с использованием цитохимического анализа	8	5,6		12	12	2	Контрольная работа
4	Определение содержания цитокинов методом ИФА	8	7,8		12	12	2	Тестирование
5	Двойная радиальная иммунодиффузия по Оухтерлони	8	9,10		12	12	4	Устный опрос, рефераты
	Промежуточная аттестация	8						Зачет
	Итого за 8 семестр – 72 ч.			0	60	60	12	
	Всего по дисциплине				396 ч.			

Часть 1. Методы белковой химии»

Раздел 1. Введение. Организация биохимической лаборатории. Инструктаж по технике безопасности, подготовка рабочих мест. Техника лабораторных работ. Приготовление растворов заданной концентрации.

Правила техники безопасности при работе в биохимической лаборатории, ознакомление с соответствующими инструкциями. Организация рабочего места. Требования, предъявляемые к лабораторной посуде. Техника лабораторных работ: химические реактивы и их очистка. Важнейшие буферы и их использование в лабораторной практике. Приготовление растворов заданной концентрации.

Раздел 2. Методы количественного определения белка.

Спектрофотометрические и колориметрические методы количественного определения белка в биологических объектах. Принцип работы фотоэлектроколориметра и спектрофотометра. Техника работы на оптических приборах. Количественное определение белка по поглощению в ультрафиолетовой части спектра. Количественное определение белка по методу Лоури и методу Бредфорда. Чувствительность и селективность методов, особенности применения для образцов различного происхождения.

Раздел 3. Методы выделения и грубого фракционирования белковых препаратов.

Методы разрушения клеток. Проведение экстракции. Оптимизация и осветление экстракта, удаление низкомолекулярных веществ небелкового происхождения. Методы

осаждения: высаливание, осаждение в ИЭТ, осаждение нагреванием, осаждение минеральными и органическими кислотами, органическими растворителями и т.д. Использование методов осаждения с целью грубого фракционирования белков.

Раздел 4. Методы тонкого фракционирования белков. Основные принципы хроматографического разделения. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).

Основные принципы хроматографического разделения. Матрицы сорбентов и обменников. Классификация хроматографических методов по принципам разделения, по способу элюции, по расположению неподвижной фазы. Основные виды хроматографии, их возможности и особенности применения. Техника колоночной хроматографии при низком давлении, основные компоненты хроматографической системы. Гель-фильтрация и ее применение для освобождения белковых препаратов от низкомолекулярных компонентов и для фракционирования смесей биологических макромолекул. Особенности очистки биологически активных веществ с помощью аффинной хроматографии. Устройство хроматографа. Виды хроматографического разделения, реализуемые в ВЭЖХ. Особенности сорбентов. Используемые подвижные фазы. Изократическая и градиентная элюция. Основные типы детекторов и особенности их применения. Возможности использования ВЭЖХ для анализа биологических объектов. Определение аминокислотного состава белков при помощи ВЭЖХ.

Раздел 5. Методы определения молекулярной массы белка.

Методы аналитической биохимии, используемые для определения молекулярной массы белков. Аналитическая гель-фильтрация. Определение молекулярной массы при помощи гель-фильтрации на колонке и в тонком слое сорбента. Маркеры молекулярных масс. Ультрацентрифугирование.

Раздел 6. Электрофоретические методы исследования биологических макромолекул.

История создания электрофореза как метода анализа биологических макромолекул. Физико-химические принципы, лежащие в основе электрофореза. Разделение макромолекул на основе различий в их скорости миграции в электромагнитном поле. Особенности поведения белков как электролитов. Классификация электрофоретических методов, особенности применения при решении аналитических задач. Электрофорез с подвижной границей. Зональный электрофорез. Диск-электрофорез. Механизм формирования прерывистой системы гелей. Концентрирующий и разделяющий гели. Зона Кольрауша. Особенности применения различных видов электрофореза. Вертикальный и горизонтальный электрофорез. ПААГ как классическая поддерживающая среда при проведении электрофореза белков. Формирование градиентов пористости гелей. Оборудование для электрофореза. Электрофорез в нативных условиях и особенности его применения. SDS-электрофорез и его использование для определения молекулярной массы белков. Электрофорез как метод контроля чистоты препаратов. Двумерный электрофорез. Изоэлектрофокусирование.

Часть 2. «Методы выделения и анализа биомолекул»

Раздел 1. Методы выделения, а также качественного и количественного анализа белков и олигопептидов из биообъектов

Методы выделения поли- и олигопептидов из растительных, животных и бактериальных клеток. Спектрофотометрическое определение количества белка. Оценка содержания белка методом кислотного осаждения. Определение аминного азота методом формольного тирования.

Раздел 2. Методы качественного и количественного определения углеводов и метаболитов углеводного обмена

Хроматографическое разделение углеводов методом ТСХ. Колориметрические методы идентификации моносахаридного состава экстракта биообъекта. Определение наличия восстанавливающих сахаров в экстракте с использованием реактива Фелинга.

Раздел 3. Методы экстракции и анализа липидов

Анализ физико-химических показателей жиров и масел. Определение кислотного числа. Определение перекисного числа. Определение йодного числа. Определение числа омыления.

Раздел 4. Методы идентификации витаминов

Спектрофотометрические методы оценки содержания жиро- и водорастворимых витаминов в экстрактах. Колориметрические методы оценки содержания витаминов в экстрактах.

Часть 3. «Биофизические методы исследования биообъектов»

Раздел 1. Исследование спектров поглощения синтетических красителей

Оценка спектральных характеристик синтетических красителей. Влияние pH среды на спектральные характеристики синтетических красителей. Оценка использования синтетических красителей в качестве индикаторов pH среды.

Раздел 2. Исследование спектров поглощения природных красителей

Выделение и оценка спектральных характеристик природных красителей. Влияние pH среды на спектральные характеристики природных красителей. Оценка использования природных красителей в качестве индикаторов pH среды.

Раздел 3. Изучение электропроводности биологических объектов

Природа электропроводности живых тканей и клеток, биологическая роль, методы исследования. Определение электропроводности биологических жидкостей и клеточных взвесей. Определение дисперсии электропроводности живых тканей. Определение высокочастотного сопротивления ткани

Раздел 4. Исследование бактериальных суспензий методом электрооптического анализа

Снятие электрооптических спектров бактериальных клеток, выращенных в разных условиях. Сравнение влияния тяжёлых металлов и иных поллютантов на электрооптические профили бактериальных суспензий.

Раздел 5. Методы исследования биопотенциалов

Измерение концентрационной разности потенциалов между двумя растворами сернокислой меди. Измерение диффузионной разности потенциалов между двумя растворами соляной кислоты. Диффузионные потенциалы и их зависимость от концентрации электролитов. Влияние состава и концентрации электролитов трехчленной диффузионной цепи на величину и знак потенциала. Регистрация потенциалов фотосинтеза. Исследование влияния внешних условий на величину биопотенциалов растений.

Часть 4. «Методы иммунологии».

Раздел 1. Методы выделения фагоцитирующих клеток. Забор крови у экспериментальных животных. Разделение клеток в двойном градиенте плотности. Подсчет клеток в камере Горяева. Определение жизнеспособности клеток методом эксклюзии трипанового синего.

Раздел 2. Моделирование процесса фагоцитоза *in vitro*. Индексы оценки фагоцитарной активности. Локомоторная активности фагоцитов и хемотаксис. Оценка стадии дегрануляции. Оценка стадии киллинга и разрушения.

Раздел 3. Функционально-метаболическая активность фагоцитов с использованием цитохимического анализа. Приготовление мазков для цитохимического анализа. Тест восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-тест). Определение щелочной фосфатазы, кислой фосфатазы, миелопероксидазы, гликогена, катионных белков.

Раздел 4. Определение содержания цитокинов методом ИФА. Изучение продукции цитокинов в процессе фагоцитоза *in vitro*. Определение содержания цитокинов методом ИФА.

Раздел 5. Двойная радиальная иммунодиффузия по Оухтерлони. Моноклональные антитела. Методы очистки антител. Выделение иммуноглобулиновых фракций методом высаливания сульфатом аммония. Приготовление гелей. Постановка двойной радиальной иммунодиффузии.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:

1) *традиционные*: семинары, лабораторные и практические занятия.

2) *современные интерактивные технологии*: создание проблемных ситуаций, ролевые, деловые игры, интерактивные лекции, дискуссии.

В процессе выполнения различных заданий Большого практикума предусмотрено использование мультимедийных средств при проведении ознакомительных и проблемных лекций, а также во время семинарских занятий. Предполагается проведение литературного поиска по заданным темам, анализ конкретных ситуаций, связанных с практикой выполнения учебных задач, тестовый анкетный и автоматизированный контроль в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков. Предусмотрено проведение экскурсий в профильные организации города. Лабораторные занятия организованы главным образом в форме выполнения лабораторных работ, развивающих навыки биохимического, биофизического и иммунологического анализа различных биологических объектов. Для более полного усвоения материала применяется разбор различных подходов к решению поставленных задач, анализ проблемных ситуаций, разбор типичных ошибок в проведении экспериментальной работы. Текущий контроль знаний организован в виде опросов, решения задач и проверки письменных отчетов. Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, Интернет-ресурсы.

Таким образом, при проведении лабораторных занятий в рамках *практической подготовки* у студентов формируются базовые навыки планирования и организации научного эксперимента, работы на современном лабораторном оборудовании. В результате освоения дисциплины Большой практикум студенты приобретают первичный опыт работы в лаборатории и осваивают навыки подготовки рабочего места, посуды и реактивов, расчета и приготовления растворов заданной концентрации, питательных сред, осваивают оптические, иммунологические, хроматографические и прочие методы.

Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 20% аудиторных занятий.

Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;
- для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

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

В процессе изучения дисциплины предусмотрены самостоятельные работы четырех основных типов:

а) воспроизводящие самостоятельные работы по образцу (формируют фундамент подлинно самостоятельной деятельности студента);

- б) реконструктивно-самостоятельные варианты работы (учат анализировать события, явления, факты, способствуют развитию внутренних мотивов к познанию);
- в) эвристические (формируют умения и навыки поиска ответа за пределами известного образца; студент сам определяет пути решения задачи и находит их);
- г) творческие.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к теоретической части занятий, работу с литературой, решение задач, индивидуальную лабораторную работу, анализ и оформление результатов экспериментальной работы. Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, Интернет-ресурсы. Текущий контроль включает опросы, решение задач и письменные отчеты.

6.1. Вопросы к текущему контролю:

Часть 1. «Методы белковой химии».

Примеры задач:

- Сколько грамм сульфата натрия и воды нужно для приготовления 300 г 5% раствора?
- Какую массу хромата калия K_2CrO_4 нужно взять для приготовления 1,2 л 0,1 М раствора?
- Вычислите значение грамм-эквивалента (г-эquiv.) серной кислоты, гидроксида кальция и сульфата алюминия.
- Рассчитайте молярность и нормальность 70%-ного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,615$ г/мл).
- В одном литре раствора содержится 10,6 г карбоната натрия. Рассчитайте молярную, нормальную концентрацию раствора.
- Какова молярная и нормальная концентрация 12%-ного раствора серной кислоты, плотность которого $\rho = 1,08$ г/см³?
- Вычислите, сколько надо взять 72%-ной серной кислоты плотностью 1,64 г/мл для приготовления 10 л 6%-ного раствора кислоты, имеющей плотность 1,04 г/мл.
- Сколько граммов хлористого калия надо растворить в 90 г 8%-ного раствора этой соли, чтобы полученный раствор стал 10%-ным?
- Определите массы исходных растворов с массовыми долями гидроксида натрия 5% и 40%, если при их смешивании образовался раствор массой 210 г с массовой долей гидроксида натрия 10%.
- Определите массу 3%-ного раствора пероксида водорода, который можно получить разбавлением водой 50 г его 3%-ного раствора.

Часть 4. «Методы иммунологии»

Занятие 1

1. Основные понятия иммунологии.
2. Врожденный и адаптивный иммунитет.
3. Клетки врожденного иммунитета.
4. Функции фагоцитов.

Занятие 2

1. Образраспознающие рецепторы
2. Острая воспалительная реакция
3. Стадии фагоцитоза
4. Значение процесса фагоцитоза для развития иммунного ответа.
5. Завершенный и незавершенный фагоцитоз
6. Молекулы адгезии и хемокины.
7. Молекулярные механизмы хемотаксиса

Занятие 3

1. Кислороднезависимый киллинг

2. Кислородзависимый киллинг
3. Адаптации патогенов к литическим факторам фагоцитов
4. Презентация антигена
5. Роль фагоцитов в развитии патологий иммунной системы

Занятие 4

1. Система цитокинов.
2. Классификация и основные свойства.
3. Цитокиновая сеть.
4. Воспалительные цитокины и их антагонисты.
5. Влияние цитокинов на пролиферацию иммунных клеток.

Занятие 5

1. Реакции преципитации: флоккуляция, кольцепреципитации, микропреципитации по Уанье
2. Реакции преципитации: простая одномерная диффузия, двойная иммунодиффузия, двойная встречная диффузия по Оухтерлони
3. Радиальная иммунодиффузия по Манчини
4. Иммуноэлектрофорез

6.2. Темы докладов и рефератов:

Часть 1. «Методы белковой химии»

1. Критерии оценки лабораторных методов исследования.
2. Особенности применения методов разрушения клеток прокариот и эукариот.
3. Методы осаждения и концентрирования белков.
4. Основные компоненты хроматографической системы.
5. Классификации хроматографических методов.
6. Эксклюзионная хроматография: принцип метода и возможности применения.
7. Создание и развитие адсорбционной хроматографии.
8. Ионообменная хроматография. Особенности подбора ионообменников.
9. Аффинная хроматография. Получение и применение сорбентов.
10. Принципы деградации белков и их использование для аминокислотного анализа.
11. Методы определения субъединичного состава белков.
12. Особенности применения ВЭЖХ. Устройство хроматографа.
13. Типы детекторов, используемых в ВЭЖХ.
14. Электрофорез: принцип метода, механизм разделения макромолекул.
15. Разновидности электрофоретических методов и особенности их применения.

Часть 2. «Методы выделения и анализа биомолекул».

1. Фальсификация молока. Способы определения
2. Фальсификация мёда. Способы определения
3. Секвенатор. Принцип работы.
4. Аминокислотный скор. Эталонный белок.
5. Витальные жирные кислоты и их содержание в продуктах.
6. Номенклатура моносахаридов.
7. Разнообразие олигосахаридов.
8. Пути метаболизма липидов в организме человека и животных.

Часть 3. «Биофизические методы исследования биообъектов»

1. Классификация биопотенциалов.
2. Методы регистрации биопотенциалов.
3. Импеданс биологических объектов.

4. Люминесценция и фосфоресценция.
5. Спектральные методы исследования биообъектов.
6. Биосенсоры

Часть 4. «Методы иммунологии»

1. Реакции агглютинации – история, методология, применение
2. Реакции преципитации - история, методология, вариации, применение
3. Реакция связывания комплемента
4. Иммунодиффузия
5. Иммуноэлектрофорез
6. Иммунохроматография
7. Иммуноблоттинг
8. Радиоиммунный анализ и иммуфлюоресцентный анализ
9. Иммуноферментный анализ
10. Иммуногистохимия
11. Методы оценки фагоцитарной активности
12. Метод моноклональных антител
13. Проточная цитометрия
14. Методы изучения цитокинового профиля
15. Оценка иммунного статуса
16. Математические модели в иммунологии
17. Молекулярные механизмы перекрестных аллергических реакций
18. Лабораторная алергодиагностика (определение титра IgE, базофильный тест)
19. Иммунные маркеры при диагностике и терапии онкозаболеваний

6.3. Вопросы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по итогам Большого практикума проводится в конце каждого семестра в форме зачета с проверкой отчетов, составленных по итогам выполненных заданий.

Часть 1. «Методы белковой химии»

1. Техника приготовления растворов заданной концентрации.
2. Механизм действия и биологическое значение основных буферных систем.
3. Принципы биологической организации клетки. Методы разрушения клеток.
4. Экстракция, оптимизация и осветление экстракта.
5. Методы грубого фракционирования белковых смесей. Методы удаления небелковых компонентов.
6. Методы количественного определения белка в биологических образцах.
7. Хроматографические методы. Классификация методов по принципу разделения, по способу элюции, по расположению неподвижной фазы.
8. Ионообменная хроматография. Принцип метода. Основные этапы, требования к наносимому образцу.
9. Гель-хроматография. Принцип метода, возможности применения.
10. Хроматография в тонком слое, возможности метода.
11. Аффинная хроматография. Принцип метода. Подготовка и проведение эксперимента.
12. Адсорбционная хроматография, принцип метода. Распределительная хроматография, принцип метода.
13. Основные методы оценки полноты очистки и гомогенности препарата.
14. Методы изучения химической структуры белка.
15. Основные методы определения молекулярной массы белков.
16. Электрофорез. Принцип метода, возможности использования. Электрофорез в ПААГ.

17. Изоэлектрофокусирование. Принцип метода, разновидности, возможности. Типы амфолитов.
18. ВЭЖХ. Принцип метода. Устройство хроматографа. Типы детекторов, используемых в хроматографах.

Часть 2. «Методы выделения и анализа биомолекул».

1. Методы выделения белков и олигопептидов из биообъектов.
2. Спектрофотометрические методы оценки состава белков.
3. Хроматографические методы оценки состава белков.
4. Косвенные методы исследования содержания белков в смеси.
5. Классификация углеводов и химических свойствам.
6. Методы исследования качественного состава углеводов в экстракте.
7. Методы количественной оценки содержания углеводов в смеси.
8. Хроматографические методы исследования макромолекул.
9. Методы количественного анализа витаминов.
10. Методы химического анализа липидов в экстракте.

Часть 3. «Биофизические методы исследования биообъектов»

1. Механизм формирования ионных потенциалов.
2. Методы измерения биопотенциалов.
3. Методы измерения электропроводности.
4. Роль биоэлектрических явлений в клетках и тканях.
5. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
6. Спектральные характеристики веществ.
7. Батохромный и гипсохромный сдвиги. Условия возникновения.
8. Гипохромный и гиперхромный эффект. Условия возникновения.
9. Электрооптический анализ. Электрическая и фотометрическая составляющая метода.
10. Турбидиметрия. Принцип метода. Применение в биологических исследованиях.

Часть 4. «Методы иммунологии».

1. Физиологическая функция фагоцитов и механизмы киллинга.
 2. Структурная характеристика рецепторов для хемотаксических факторов.
 3. Молекулярные основы кислороднезависимого и кислородзависимого киллинга в фагоцитах.
 4. Система комплемента, пути активации, действие на антиген.
 5. Маркерный состав поверхности НК-клеток, отличие от Т-киллеров.
 6. Понятие об антигенах, виды антигенной специфичности.
 7. Главные принципы иммунологического распознавания.
 8. Лиганды образраспознающих рецепторов.
- Молекулярные основы взаимодействия В-клеток и Т-хелперов.
9. Механизм защитного действия антител.
 10. Главные семейства цитокинов.
 11. Транскрипционных факторов, участие в передаче сигнала от рецептора.
 12. Обеспечение моноклональности Т- и В-лимфоцитов.
 13. Физиологический смысл положительной и отрицательной селекция тимоцитов.
 14. Рецепторы миграции лимфоцитов в периферические органы
 15. Общие представления о серологических реакциях.
 16. Понятие об иммунодиагностических реакциях.

17. Реакция агглютинации и ее варианты (коагглютинация, латексагглютинация, реакция Кумбса).
18. Реакция преципитации и ее модификации (флоккуляция, кольцепреципитации, микропреципитации по Уанье).
19. Реакция преципитации в геле (простая одномерная диффузия, двойная иммунодиффузия, двойная встречная диффузия по Оухтерлони, радиальная иммунодиффузия по Манчини, иммуноэлектрофорез).
20. Реакции пассивной гемагглютинации, сущность реакций РНГА, РТНГА, РНАт, РНАг, РАГА.
21. Комплекс реакций пассивной гемагглютинации при исследовании сывороток, трактовка результатов.
22. Комплекс реакций пассивной гемагглютинации при исследовании на специфические антигены.
23. Реакция иммунофлюоресценции в прямом и непрямом вариантах.
24. Понятие о флюорохромах, методах флюорохромирования. Особенности метода иммунных сывороток и его применение.
25. Реакции с участием комплемента (бактериолиз, гемолиз, РСК, иммунное прилипание).
26. Реакции с участием фагоцитов.
27. Реакции нейтрализации биологической активности возбудителя или токсинов.
28. Реакции иммуносорбентного анализа твердой фазы (ИМФ, РИМ).
29. Иммуноферментный анализ (прямой и конкурентный твердофазный ИФА).
30. Иммуноблотинг и дот-иммуносвязывание.
31. Методы работы с лабораторными животными
32. Применение компьютерной техники в иммунодиагностике.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	0	40	0	40	0	0	20	100
6	0	40	0	40	0	0	20	100
7	0	40	0	40	0	0	20	100
8	0	20	0	20	40	0	20	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 5 -7 семестры

Лекции – не предусмотрены.

Лабораторные занятия - устный опрос на лабораторных занятиях, оформление письменных отчетов, выступление с устными докладами, выполнение контрольных и проверочных работ – от 0 до 40 баллов.

Практические работы – не предусмотрены.

Самостоятельная работа – Подготовка к выполнению контрольных и проверочных работ, подготовка рефератов и докладов – от 0 до 40 баллов.

Автоматизированное тестирование – не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности – не предусмотрено

Промежуточная аттестация (зачет) – от 0 до 20 баллов.

11 – 20 баллов – «зачтено».

0 – 10 баллов – «не зачтено».

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за каждый (5 – 7) семестр по дисциплине «Большой практикум» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Большой практикум» в оценку (зачет):

50 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 50 баллов	«не зачтено»

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности (**курсовая работа**).

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
6	0	0	0	40	0	30	30	100

6 семестр

Лекции – не предусмотрены.

Лабораторные занятия – не предусмотрены.

Практические занятия – не предусмотрены.

Самостоятельная работа – от 0 до 40 баллов

Написание обзора научной литературы по теме курсовой работы – от 0 до 30 баллов.

Подготовка и организация экспериментальной части курсовой работы – от 0 до 10 баллов.

Автоматизированное тестирование – не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности – от 0 до 30 баллов

Выполнение индивидуального задания по практической части курсовой работы – от 0 до 15 баллов.

Оформление курсовой работы в соответствии с правилами ГОСТ – от 0 до 15 баллов.

Промежуточная аттестация (зачет) – от 0 до 30 баллов.

11 –30 баллов – «зачтено».

0 – 10 баллов – «не зачтено».

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за шестой семестр по дисциплине «Большой практикум» (курсовая работа) составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Большой практикум» в оценку (зачет):

50 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 50 баллов	«не зачтено»

8 семестр

Лекции – не предусмотрены

Лабораторные занятия - проведение лабораторных исследований – 0 до 20 баллов.

Ответы при текущем контроле - от 0 до 20 баллов.

Практические занятия – не предусмотрены.

Самостоятельная работа – подготовка рефератов – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование - от 0 до 40 баллов.

Другие виды учебной деятельности – не предусмотрены

Промежуточная аттестация (зачет) – от 0 до 20 баллов.

11-20 баллов – «зачтено»

0-10 баллов – «не зачтено»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр по дисциплине «Большой практикум» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Большой практикум» в оценку (зачет):

50 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 50 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Литература:

1. Ауэрман Т.Л. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). /Электронная библиотечная система издательской группы «ИНФРА-М». <http://znanium.com/catalog.php#/>
2. Методическое пособие к малому практикуму по биохимии [Электронный ресурс] / сост. С. А. Коннова [и др.]. - Саратов : [б. и.], 2017. - 75 с. - ID= 2015 (дата размещения: 22.12.2017)
3. Биофизика [Электронный ресурс] / М. В. Волькенштейн. - Москва : Лань, 2012. - 594, [1] с. [1] с. : ил. ; 22 см. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с.583-586. - ISBN 978-5-8114-0851-1 : Б. ц. Доступ в ЭБС «Лань».
4. Методическое пособие к малому практикуму по биофизике / Миронова И.К., Каневский М.В. – Саратов: Издательство Саратовского университета, 2016 – 57 с. [Электронный ресурс]
5. Краткий курс лекций по биофизике [Электронный ресурс] / сост.: И. К. Миронова, М. В. Каневский. - Саратов : [б. и.], 2017. - 44 с. - Б. ц.
6. Учебно-методическое пособие для большого практикума. Модуль «Биофизика» [Электронный ресурс] / сост.: И. К. Миронова, М. В. Каневский. - Саратов : [б. и.], 2017. - 45 с. - Б. ц.
7. А.А. Галицкая, М.В. Каневский, С.А. Коннова, Е.В. Плешакова Учебно-методическое пособие к большому практикуму по биохимии. Часть 1. Основные методы исследования биомакромолекул – Саратов : Издательство Саратовского университета, 2019. – 60 с. ISBN 978-5-292-04555-7 (print), ISBN 978-5-292-04556-4 (online)
8. Химические основы биологических процессов (экспериментальные и теоретические задачи) : учебно-методическое пособие / О. В. Федотова, О. А. Мажукина , 2013. - 130, [2] с.
9. Иммунология: учебное пособие по курсу общей иммунологии для студентов биологических и медицинских специальностей высших учебных заведений / А. Р. Тугуз. -2018. - 176 с. / - Электронная библиотечная система издательской группы «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/book/146134>.

в) лицензионное программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Windows 7 Ultimate, Microsoft Office 2007, Adobe Reader, Avast Free Antivirus.
2. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М: Медицина, 2007 - <http://www.xumuk.ru/biologhim/>
3. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. – М.: Гэотар-Медиа, 2011. - http://vmede.org/sait/?page=4&id=Biohimija_severin_2011&menu=Biohimija_severin_2011
4. Волькенштейн М.В. Биофизика. М.: Наука, 1988 djvu. Размер: 6,45 МВ <http://ihtik.lib.ru/dreamhost/chem/8janv/2007.html>
5. Ревин З.З., Максимов Г.В., Кольс О.Р. Биофизика. djvu. Размер 1.38 МВ <http://ihtik.lib.ru/servage/med/29oct/2006n.html>
6. Волькенштейн М.В. Общая биофизика. М.: Наука, 1978 djvu. Размер: 4.78 МВ <http://ihtik.lib.ru/dreamhost/chem/8janv/2007.html>
7. Волькенштейн М.В. Молекулярная биофизика. М.: Наука, 1975 djvu. Размер: 4.78 МВ <http://ihtik.lib.ru/dreamhost/chem/8janv/2007.html>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Учебно-научная лаборатория кафедры биохимии и биофизики, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебно-научных работ, оборудованная лабораторной посудой, основными реактивами, приборами и устройствами, необходимыми для решения задач Большого практикума:

1. Лабораторная посуда: стаканы, колбы мерные, цилиндры, пробирки, пипетки.
2. Оптические приборы: фотоэлектроколориметр, спектрофотометр, микропланшетный ридер.
3. Весы лабораторные.
4. Гомогенизатор.
5. Магнитные мешалки.
6. Центрифуги.
7. рН-метр.
8. Хроматографические колонки и сорбенты.
9. Химические реактивы необходимой квалификации.
10. Эритроциты кролика для постановки реакции гемагглютинации.
11. Планшеты для иммунологических реакций.
12. Камеры для электрофореза и источники питания.
13. Водяная баня.
14. Баня со льдом.
15. Термостаты.
16. Осциллографы.

2. Научное оборудование учебно-научного центра физико-химической биологии СГУ и ИБФРМ РАН.

4. Слайд-проектор для лекционного сопровождения и другая оргтехника.

Практическая подготовка студентов с целью формирования и развития профессиональных навыков происходит на базе учебных лабораторий биохимии, биофизики и молекулярной биологии биологического факультета СГУ, а также на базе лабораторий ИБФРМ РАН (в рамках работы Учебно-научного центра физико-химической биологии СГУ и ИБФРМ РАН).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 06.03.01 Биология, профиль «Биохимия и физиология процессов адаптации».

Авторы:

Доцент кафедры биохимии и биофизики,
к.б.н.


_____ А.А. Галицкая

Доцент кафедры биохимии и биофизики,
к.б.н.


_____ М.В. Каневский

Доцент кафедры биохимии и биофизики,
к.б.н.


_____ Е.С. Тучина

Программа одобрена на заседании кафедры биохимии и биофизики от «06» сентября 2021 года, протокол № 2.