МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____ Хагуров Т.А.
«28» ____мая_____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.В.ДВ.02.02 ВЫДЕЛЕНИЕ И ОЧИСТКА БЕЛКОВ

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) / специализация Биохимия

Форма обучения Очная

Квалификация Бакалавр

Краснодар 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 ВЫДЕЛЕНИЕ И ОЧИСТКА БЕЛКОВ
составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 06.03.01 Биология
код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):
Н.Н. Улитина, доцент, канд. биол. наук
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание
подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Выделение и очистка белков
утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии
протокол № 10 «25» мая 2021 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А.
фамилия, инициалы
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
протокол № 9 «28» мая 2021 г.
Председатель УМК факультета Букарева О.В.
фамилия, инициалы
подпись

Рецензенты:
Криворотов С.Б., профессор кафедры биологии и экологии растений КубГУ, доктор биологических наук, профессор

Волкова С.А., доцент кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет имени И.Т.Трубилина», кандидат биологических наук, доцент

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Подготовить специалистов в области биохимии и молекулярной биологии, обладающих глубокими фундаментальными знаниями, способных рационально проводить поисковые экспериментальные исследования, эффективно использовать в научно-исследовательской и практической работе современные методы биохимических исследований, обобщать и анализировать полученные результаты.

1.2 Задачи дисциплины.

1. Ознакомить с современными методами исследования структурной организации ферментов.
2. Научить оформлять протоколы исследований и научные отчеты.
3. Изучить методики выделения и очистки белков.
4. Изучить методики определения активности кислых и щелочных протеиназ.
5. Научить пользоваться измерительными приборами и лабораторным оборудованием, применяемыми в ферментативных исследованиях.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Выделение и очистка белков» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана и является дисциплиной по выбору.

Для успешного освоения «Выделение и очистка белков» студенты должны обладать знаниями, полученными при изучении следующих дисциплин: Физика, Химия, Цитология и гистология, Биохимия с основами молекулярной биологии, иметь навыки работы в биохимической лаборатории (знать правила техники безопасности, уметь готовить растворы реактивов), а также уметь работать на персональном компьютере и пользоваться расчетными программами. Знания, полученные при изучении «Выделение и очистка белков» необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: Энзимология, Биохимия растений, Биохимия критических состояний, Стратегия биохимических адаптаций, Пищевая химия, Вирусология и молекулярно-генетические методы исследования, Генная инженерия, История и методология биологии.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен творчески использовать в научно-исследовательской деятельности знание фундаментальных разделов биологических и экологических дисциплин	
ИПК-1.1. Владеет современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания и умеет использовать их в профессиональной деятельности	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: базы данных биологического содержания для поиска информации о структуре и физико-химических свойствах белков
	Умеет: пользоваться поисковыми системами оптимальных методов выделения и очистки белков
	Владеет: навыками работы с поисковыми системами для выяснения особенностей

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
	структуры и физико-химических свойствах ферментов
ИПК-1.2. Владеет экспериментальными методами исследований (по тематике проводимых разработок)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: экспериментальные методы исследования структуры и физико-химических свойствах белков
	Умеет: планировать эксперимент по исследованию физико-химических свойств ферментов
	Владеет: практическими навыками работы с лабораторным оборудованием (центрифугами, pH-метрами, спектрофотометрами)
ИПК-1.3. Умеет анализировать результаты экспериментов и представлять их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: методики определения концентрации белка, активности кислых и щелочных протеиназ
	Умеет: анализировать результаты исследования по выделению белков и их физико-химических свойств
	Владеет: методами статистической обработки полученных данных
ИПК-1.4. Обладает навыками проводить дискуссии на научных (научно-практических) мероприятиях, использовать в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: отечественные и зарубежные базы биологических данных
	Умеет: использовать в профессиональной деятельности данные биологических баз данных для подготовки научных докладов
	Владеет: навыками проводить дискуссии на научно-практических мероприятиях
ПК-1.5. Понимает и умеет объяснять современные проблемы сохранения биоразнообразия и устойчивого природопользования	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: современные проблемы сохранения биоразнообразия
	Умеет: объяснять причины нарушения биоразнообразия
	Владеет: навыками составления научных докладов

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач. ед. (288 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ		Всего часов	Форма обучения				
			очная			очно-заочная	заочная
			V семестр (часы)	VI семестр (часы)	VII семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:		**106,7**	**34,2**	**28,2**	**44,3**		
Аудиторные занятия (всего):		**106**	**34**	**28**	**44**		
занятия лекционного типа							
лабораторные занятия		106	34	28	44		
практические занятия							
семинарские занятия							
Иная контактная работа:							
Контроль самостоятельной работы (КСР)							
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,7	0,2	0,2	0,3		
Самостоятельная работа, в том числе:		**145,6**	**73,8**	**43,8**	**28**		
Реферат (подготовка)		20	10	6	4		
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		40	20	12	8		
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		28	14	8	6		
Подготовка к текущему контролю		57,6	29,8	17,8	10		
Контроль:			**зачет**	**зачет**	**экзамен**		
Подготовка к экзамену		35,7			35,7		
Общая трудоемкость	**час.**	**288**	**108**	**72**	**108**		
	в том числе контактная работа	**106,7**	**34,2**	**28,2**	**44,3**		
	зач. ед	**8**	**3**	**2**	**3**		

2.2 Структура дисциплины:

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в **5** семестре 3 курс (очная форма).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Правила работы в лаборатории. Основные понятия о растворах	30	–	–	10	20
2.	Приготовление экстракта Разделение белков осаждением	34	–	–	12	22
3.	Определение активности протеиназ	35	–	–	12	23
	ИТОГО по разделам дисциплины	99	–	–	34	65
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–	–	–	–
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	–	–	0,2	–
	Подготовка к текущему контролю	29,8	–	–		8,8
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	–	–	34,2	73,8

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в **6** семестре 3 курс (очная форма).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Определение активности протеиназ	18	–	–	8	10
2.	Разделение белков гель-хроматографией	18	–	–	8	10
3.	Количественная оценка результатов гель-хроматографии	27	–	–	12	15
	ИТОГО по разделам дисциплины	63	–	–	28	35
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–	–	–	–
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	–	–	0,2	–
	Подготовка к текущему контролю	8,8	–	–		8,8
	Общая трудоемкость по дисциплине	72	–	–	28,2	43,8

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в **7** семестре 4 курс (очная форма).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Разделение белков ионообменной хроматографией	22	–	–	14	8
2.	Количественная оценка результатов ионообменной хроматографии	24	–	–	14	10
3.	Общая количественная оценка результатов очистки ферментов	26	–	–	16	10
	ИТОГО по разделам дисциплины	72	–	–	44	28
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–	–	–	–
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	–	–	0,3	–
	Контроль	35,7	–	–	35,7	–
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	–	–	80	28

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

Занятия лекционного типа - не предусмотрены

2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы).

Пятый семестр

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1	Приготовление экстракта Работа 1. Исходный материал Работа 2. Разрушение клеток и экстракция Работа 3. Оптимизация и осветление экстракта	Устный опрос, Защита работ Подготовка рефератов
2	Разделение белков осаждением Работа 1. Изоэлектрическое осаждение Работа 2. Ступенчатое фракционирование солями. Работа 3. Метод Осборна (разделение белков по растворимости) Работа 4. Получение осадка ферментов из слизистой желудка свиньи	Устный опрос, Защита работ Подготовка рефератов
3	Определение активности протеиназ Работа 1. Определение протеолитической активности щелочных протеиназ по казеину (метод Кунитца). Работа 2. Определение активности химотрипсина по молочно-ацетатной смеси (метод Пятницкого) Работа 3. Определение протеолитической активности щелочных протеиназ по денатурированному гемоглобину (метод Ансона) Работа 4. Определение протеолитической активности кислых протеиназ по денатурированному гемоглобину. Работа 5. Определение молокостораживающей активности пепсина (метод Пятницкого)	Устный опрос, Защита работ Подготовка рефератов

Шестой семестр

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1	Определение активности протеиназ Работа 6. Определение пептидазной активности трипсина по N-бензоил-D,L-аргинин-п-нитроанилиду (БАПНА) Работа 7. Определение пептидазной активности химотрипсина по N-сукцинил-L-фенилаланин-п-нитроанилиду (СФПНА). Работа 8. Определение пептидазной активности лейцинаминопептидазы по L-лейцин-п-нитроанилиду (ЛПНА) Работа 9. Определение пептидазной активности эластазы по сукцинилтриаланин-п-нитроанилиду (СТАПНА)	Устный опрос, Защита работ Подготовка рефератов

2	Разделение белков гель-хроматографией Работа 1. Выбор параметров гель-хроматографического процесса Работа 2. Подготовка матрицы к работе. Работа 3. Набивка колонки	Устный опрос, Защита работ Подготовка рефератов
3	Разделение белков гель-хроматографией Работа 4. Проведение процесса гель-хроматографии Работа 5. Приготовление, характеристика и нанесение образца Работа 6. Регенерация колонки (матрицы) Работа 7. Характеристика процесса гель-хроматографии	Устный опрос, Защита работ Подготовка рефератов

Седьмой семестр

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	4
1	Разделение белков ионообменной хроматографией Работа 1. Выбор условий ионообменной хроматографии Работа 2. Подготовка ионообменника к работе Работа 3. Набивка колонки и соединение с оборудованием для ИОХ	Устный опрос, Защита работ Подготовка рефератов
2	Разделение белков ионообменной хроматографией Работа 1. Приготовление, характеристика и нанесение образца Работа 2. Регенерация ионообменника Работа 3. Характеристика процесса ионообменной хроматографии	Устный опрос, Защита работ Подготовка рефератов
3	Количественная оценка результатов очистки ферментов Работа 1. Расчет степени очистки ферментов слизистой желудка свиньи Работа 2. Определение процентного выхода кислых протеиназ слизистой желудка свиньи	Устный опрос, Защита работ Подготовка рефератов

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Самоподготовка	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Выделение и очистка белков», утверждены кафедрой генетики, микробиологии и биохимии протокол №07 18.02.2021 г.
2.	Подготовка рефератов	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Выделение и очистка белков», утверждены кафедрой генетики, микробиологии и биохимии протокол №07 18.022021 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений.

3. Образовательные технологии.

Самостоятельное планирование эксперимента студентами; работа в малых группах; защита лабораторной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты. Для лиц с нарушениями зрения и опорно-двигательного аппарата работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений.

Семестр	**Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)**	**Используемые интерактивные образовательные технологии**	**Количество часов**
5	ЛР	Самостоятельное планирование эксперимента студентами; работа в малых группах; защита лабораторной работы по темам: 1) Правила работы в лаборатории 2) Приготовление экстракта 3) Разделение белков осаждением 4) Определение активности протеиназ	15
6	ЛР	Самостоятельное планирование эксперимента студентами; работа в малых группах; защита лабораторной работы по темам: 1) Определение активности протеиназ 2) Разделение белков гель-хроматографией 3) Количественная оценка результатов гель-хроматографии	15
7	ЛР	Самостоятельное планирование эксперимента студентами; работа в малых группах; защита лабораторной работы по темам: 1) Разделение белков ионообменной хроматографией 2) Количественная оценка результатов ионообменной хроматографии 3) Общая количественная оценка результатов очистки ферментов	20
Итого:			50

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Выделение и очистка белков».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов для подготовки к практическим занятиям и промежуточной аттестации в форме вопросов к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-1.1. Владеет современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания и умеет использовать их в профессиональной деятельности	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: базы данных биологического содержания для поиска информации о структуре и физико-химических свойствах белков Умеет: пользоваться поисковыми системами для выяснения особенностей структуры и физико-химических свойствах ферментов Владеет: навыками работы с поисковыми системами	Вопросы для устного опроса и рефераты по темам: Правила работы в лаборатории, Приготовление экстракта Разделение белков осаждением Определение активности протеиназ, Определение активности протеиназ, Разделение белков гель-хроматографией, Количественная оценка результатов гель-хроматографии Разделение белков ионообменной хроматографией, Количественная оценка результатов ионообменной хроматографии Общая количественная оценка результатов очистки ферментов	Вопрос на экзамене 1-31
2	ИПК-1.2. Владеет экспериментальными методами исследований (по тематике проводимых разработок)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: экспериментальные методы исследования структуры и физико-химических свойствах белков Умеет: планировать эксперимент по исследованию физико-химических свойств ферментов Владеет: практическими навыками работы с лабораторным оборудованием (центрифугами, pH-	Вопросы для устного опроса и рефераты по темам: Правила работы в лаборатории, Приготовление экстракта Разделение белков осаждением Определение активности протеиназ, Определение активности протеиназ, Разделение белков гель-хроматографией, Количественная оценка результатов гель-хроматографии Разделение белков ионообменной хроматографией, Количественная оценка результатов	Вопрос на экзамене 1-31

		метрами, спектрофотометрами)	ионообменной хроматографии Общая количественная оценка результатов очистки ферментов	
3	ИПК-1.3. Умеет анализировать результаты экспериментов и представлять их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: методики определения концентрации белка, активности кислых и щелочных протеиназ Умеет: анализировать результаты исследования по выделению белков и их физико-химических свойств Владеет: методами статистической обработки полученных данных	Вопросы для устного опроса и рефераты по темам: Правила работы в лаборатории, Приготовление экстракта Разделение белков осаждением Определение активности протеиназ, Определение активности протеиназ, Разделение белков гель-хроматографией, Количественная оценка результатов гель-хроматографии Разделение белков ионообменной хроматографией, Количественная оценка результатов ионообменной хроматографии Общая количественная оценка результатов очистки ферментов	Вопрос на экзамене 1-31
4	ИПК-1.4. Обладает навыками проводить дискуссии на научных (научно-практических) мероприятиях, использовать в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: отечественные и зарубежные базы биологических данных Умеет: использовать в профессиональной деятельности данные биологических баз данных для подготовки научных докладов Владеет: навыками проводить дискуссии на научно-практических мероприятиях	Вопросы для устного опроса и рефераты по темам: Правила работы в лаборатории, Приготовление экстракта Разделение белков осаждением Определение активности протеиназ, Определение активности протеиназ, Разделение белков гель-хроматографией, Количественная оценка результатов гель-хроматографии Разделение белков ионообменной хроматографией, Количественная оценка результатов ионообменной хроматографии Общая количественная оценка результатов очистки ферментов	Вопрос на экзамене 1-31
5	ПК-1.5. Понимает и умеет объяснять современные проблемы сохранения биоразнообразия и	В результате изучения учебной	Вопросы для устного опроса и рефераты по темам: Правила работы в лаборатории, Приготовление	Вопрос на экзамене 1-31

	устойчивого природопользования	дисциплины обучающийся: Знает: современные проблемы сохранения биоразнообразия Умеет: объяснять причины нарушения биоразнообразия Владеет: навыками составления научных докладов	экстракта Разделение белков осаждением Определение активности протеиназ, Определение активности протеиназ, Разделение белков гель-хроматографией, Количественная оценка результатов гель-хроматографии Разделение белков ионообменной хроматографией, Количественная оценка результатов ионообменной хроматографии Общая количественная оценка результатов очистки ферментов	

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Для подготовки к текущему контролю знаний студенты самостоятельно проверяют свой уровень знаний по соответствующему разделу дисциплины в рамках самоконтроля по предложенным вопросам к темам.

Тема 1: Приготовление экстракта

Вопросы:

1. Приготовление экстракта (Исходный материал).
2. Приготовление экстракта (Разрушение клеток и экстракция).
3. Приготовление экстракта (Оптимизация и осветление экстракта).

Тема 2: Разделение белков осаждением

Вопросы:

1. Разделение белков осаждением (Изоэлектрическое осаждение).
2. Разделение белков осаждением (Ступенчатое фракционирование солями).
3. Разделение белков осаждением (Метод Осборна – разделение белков по растворимости).
4. Разделение белков осаждением (Получение осадка ферментов из слизистой желудка свиньи).

Тема 3. Определение активности протеиназ

Вопросы:

1. Определение активности протеиназ (Определение протеолитической активности щелочных протеиназ по казеину – метод Кунитца).
2. Определение активности протеиназ (Определение активности химотрипсина по молочно-ацетатной смеси – метод Пятницкого).
3. Определение активности протеиназ (Определение протеолитической активности щелочных протеиназ по денатурированному гемоглобину – метод Ансона)
4. Определение активности протеиназ (Определение протеолитической активности кислых протеиназ по денатурированному гемоглобину).
5. Определение активности протеиназ (Определение молокоствораживающей активности пепсина – метод Пятницкого).

Тема 4. Определение активности протеиназ

Вопросы:

1. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности трипсина по N-бензоил-D,L-аргинин-*n*-нитроанилиду).
2. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности химотрипсина по N-сукцинил-L-фенилаланин-*n*-нитроанилиду).
3. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности лейцинаминопептидазы по L-лейцин-п-нитроанилиду).
4. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности эластазы по сукцинилтриаланин-п-нитроанилиду).

Тема 5: Разделение белков гель-хроматографией

Вопросы:
1. Разделение белков гель-хроматографией (Подготовка матрицы к работе).
2. Разделение белков гель-хроматографией (Набивка колонки).
3. Разделение белков гель-хроматографией (Проведение процесса гель-хроматографии).

Тема 6: Разделение белков гель-хроматографией

Вопросы:
1. Разделение белков гель-хроматографией (Приготовление, характеристика и нанесение образца).
2. Разделение белков гель-хроматографией (Регенерация матрицы).
3. Характеристика процесса гель-хроматографии.

Тема 7: Разделение белков ионообменной хроматографией

Вопросы:
1. Разделение белков ионообменной хроматографией (Выбор условий ионообменной хроматографии).
2. Разделение белков ионообменной хроматографией (Подготовка ионообменника к работе).
3. Разделение белков ионообменной хроматографией (Набивка колонки и соединение с оборудованием для ИОХ).

Тема 8: Разделение белков ионообменной хроматографией

Вопросы:
1. Разделение белков ионообменной хроматографией (Приготовление, характеристика и нанесение образца).
2. Разделение белков ионообменной хроматографией (Регенерация ионообменника).
3. Характеристика процесса ионообменной хроматографии

Тема 9: Количественная оценка результатов очистки ферментов

Вопросы:
1. Количественная оценка результатов очистки ферментов (Расчет степени очистки ферментов слизистой желудка свиньи).
2. Количественная оценка результатов очистки ферментов (Определение процентного выхода кислых протеиназ слизистой желудка свиньи).

Темы рефератов:

1. Лаборатория очистки ферментов
2. Отделение осадков и нерастворимых веществ
3. Исходный материал
4. Разрушение клеток и экстракция
5. Оптимизация и осветление экстракта
6. Разделение белков путем осаждения
7. Общая характеристика метода ГФ
8. Характеристики матриц для ГФ при низком давлении
9. Выбор матрицы
10. Выбор колонки
11. Подготовка матрицы

12. Набивка колонки, проверка качества набивки
13. Скорость элюции
14. Оптимизация условий эксперимента
15. Определение молекулярной массы белка
16. Изоэлектрическое осаждение
17. Ступенчатое фракционирование солями
18. Количественная оценка результатов очистки ферментов
19. Общая характеристика метода
20. Ионные взаимодействия вещества и сорбента
21. Управление силой ионного взаимодействия
22. Неионные взаимодействия вещества и сорбента
23. Примеси ионов тяжелых металлов
24. Характеристики ионообменников на основе целлюлозы
25. Характеристики ионообменных сефадексов
26. Преформирование и промывка ионообменника
27. Перевод в нужную ионную форму
28. Опасность поглощения CO2
29. Сохранение ферментов в активном состоянии
30. Определение чистоты белков

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации
Вопросы для подготовки к зачету в 5 семестре

1. Правила техники безопасности.
2. Характеристика лабораторной посуды.
3. Правила работы с автоматическими дозаторами.
4. Расчет концентраций (процентной, нормальной и молярной).
5. Приготовление буферных растворов.
6. Приготовление экстракта (Исходный материал).
7. Приготовление экстракта (Разрушение клеток и экстракция).
8. Приготовление экстракта (Оптимизация и осветление экстракта).
9. Разделение белков осаждением (Изоэлектрическое осаждение).
10. Разделение белков осаждением (Ступенчатое фракционирование солями).
11. Разделение белков осаждением (Метод Осборна – разделение белков по растворимости).
12. Разделение белков осаждением (Получение осадка ферментов из слизистой желудка свиньи).

Вопросы для подготовки к зачету в 6 семестре

1. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности трипсина по N-бензоил-D,L-аргинин-*п*-нитроанилиду).
2. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности химотрипсина по N-сукцинил-L-фенилаланин-*п*-нитроанилиду).
3. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности лейцинаминопептидазы по L-лейцин-п-нитроанилиду).
4. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности эластазы по сукцинилтриаланин-п-нитроанилиду).
5. Разделение белков гель-хроматографией (выбор параметров гель-хроматографического процесса).
6. Разделение белков гель-хроматографией (Подготовка матрицы к работе).
7. Разделение белков гель-хроматографией (Набивка колонки).
8. Разделение белков гель-хроматографией (Проведение процесса гель-хроматографии).
9. Разделение белков гель-хроматографией (Приготовление, характеристика и нанесение образца).

10. Разделение белков гель-хроматографией (Регенерация матрицы).
11. Характеристика процесса гель-хроматографии.

Вопросы для подготовки к экзамену в 7 семестре

1. Определение активности протеиназ (Определение протеолитической активности щелочных протеиназ по казеину – метод Кунитца).
2. Определение активности протеиназ (Определение активности химотрипсина по молочно-ацетатной смеси – метод Пятницкого).
3. Определение активности протеиназ (Определение протеолитической активности щелочных протеиназ по денатурированному гемоглобину – метод Ансона)
4. Определение активности протеиназ (Определение протеолитической активности кислых протеиназ по денатурированному гемоглобину).
5. Определение активности протеиназ (Определение молокоствораживающей активности пепсина – метод Пятницкого).
6. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности трипсина по N-бензоил-D,L-аргинин-*п*-нитроанилиду).
7. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности химотрипсина по N-сукцинил-L-фенилаланин-*п*-нитроанилиду).
8. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности лейцинаминопептидазы по L-лейцин-*п*-нитроанилиду).
9. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности эластазы по сукцинилтриаланин-п-нитроанилиду).
10. Приготовление экстракта (Исходный материал).
11. Приготовление экстракта (Разрушение клеток и экстракция).
12. Приготовление экстракта (Оптимизация и осветление экстракта).
13. Разделение белков осаждением (Изоэлектрическое осаждение).
14. Разделение белков осаждением (Ступенчатое фракционирование солями).
15. Разделение белков осаждением (Метод Осборна – разделение белков по растворимости).
16. Разделение белков осаждением (Получение осадка ферментов из слизистой желудка свиньи).
17. Разделение белков гель-хроматографией (выбор параметров гель-хроматографического процесса).
18. Разделение белков гель-хроматографией (Подготовка матрицы к работе).
19. Разделение белков гель-хроматографией (Набивка колонки).
20. Разделение белков гель-хроматографией (Проведение процесса гель-хроматографии).
21. Разделение белков гель-хроматографией (Приготовление, характеристика и нанесение образца).
22. Разделение белков гель-хроматографией (Регенерация матрицы).
23. Характеристика процесса гель-хроматографии.
24. Разделение белков ионообменной хроматографией (Выбор условий ионообменной хроматографии).
25. Разделение белков ионообменной хроматографией (Подготовка ионообменника к работе).
26. Разделение белков ионообменной хроматографией (Набивка колонки и соединение с оборудованием для ИОХ).
27. Разделение белков ионообменной хроматографией (Приготовление, характеристика и нанесение образца).
28. Разделение белков ионообменной хроматографией (Регенерация ионообменника).
29. Характеристика процесса ионообменной хроматографии
30. Количественная оценка результатов очистки ферментов (Расчет степени очистки ферментов слизистой желудка свиньи).

31. Количественная оценка результатов очистки ферментов (Определение процентного выхода кислых протеиназ слизистой желудка свиньи).

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Критерии оценивания по зачету:

«*Зачтено*» получает студент, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы или если он дал неполные или неточные ответы, но ответил на уточняющие вопросы, а также выполнил программу занятий.

«Не зачтено» получает студент, если он дал неполные или неточные ответы и не ответил на уточняющие вопросы, если он не ответил ни на один вопрос, а также не выполнил программу занятий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Учебная литература:

1. Спецпрактикум: метод. указания по выполнению лабораторных работ / сост. Н.Н. Улитина. Краснодар, 2015. 59 с.
2. Бёккер Ю.. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза [Электронный ресурс] / Москва: РИЦ "Техносфера",2009. -472с. - 978-5-94836-212-0. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89008
3. Хенке Х.. Жидкостная хроматография [Электронный ресурс] / Москва:РИЦ "Техносфера",2009. -264с. - 978-5-94836-198-7. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89412
4. Хроматографические методы анализа: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет,2017. -59с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484984

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечной системе *«Юрайт».*

5.2. Периодические издания:

Печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» https://www.kubsu.ru/ru/node/15554, и электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. "Journal of Biological Chemistry" (Balt., 1905-),
2. "Biochemistry" (Wash., 1964-),
3. "Archives of Biochemistry and Biophysics" (N. Y., 1942-),
4. "Biochemical Journal" (L., 1906-),
5. "Molecular Biology" (издаётся в Англии - журнал международный),
6. "Bulletin de la Société de Chimie Biologique" (P., 1914-),
7. "Enzymologia" (Haaga, 1936-),
8. "Giornale di Biochimica" (Rome, 1955-),
9. "Acta Biological et Medica Germanica"(Lpz., 1959-),
10. "Journal of Biochemistry". (Tokyo, 1922-).
11. "Бюллетень экспериментальной биологии и медицины" (М., 1936-),

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) http://webofscience.com/
2. Scopus http://www.scopus.com/
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com

4. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com/
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН http://archive.neicon.ru
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина https://www.prlib.ru/
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
10. Springer Journals https://link.springer.com/
11. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
12. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
13. Springer Materials http://materials.springer.com/
14. zbMath https://zbmath.org/
15. Nano Database https://nano.nature.com/
16. Springer eBooks: https://link.springer.com/
17. "Лекториум ТВ" http://www.lektorium.tv/
18. Университетская информационная система РОССИЯ http://uisrussia.msu.ru

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных http://www.uspto.gov/patft/
2. Полные тексты канадских диссертаций http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/
3. КиберЛенинка (http://cyberleninka.ru/);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://www.minobrnauki.gov.ru/;
5. Федеральный портал "Российское образование" http://www.edu.ru/;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/ .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" https://pushkininstitute.ru/;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" http://gramota.ru/;
11. Служба тематических толковых словарей http://www.glossary.ru/;
12. Словари и энциклопедии http://dic.academic.ru/;
13. Образовательный портал "Учеба" http://www.ucheba.com/;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru/

3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий http://mschool.kubsu.ru;
4. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" http://icdau.kubsu.ru/

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
Подготовка к лабораторным занятиям

Студенты, не имеющие физических ограничений должны:
1. Ознакомиться с темой, целью, задачами работы;
2. Ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами
3. Изучить соответствующий теоретический материал;
4. Изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
5. Изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
6. Ознакомиться с работами и ходом их выполнения;
7. Ознакомиться с оборудованием;
8. Выполнить предложенные задания в соответствии с ходом работы;
9. Письменно оформить практическую работу, сделать структурированные выводы

Написание реферата

Выбор темы реферата осуществляется преподавателем в рамках изучаемой дисциплины исходя из интересов студентов. Прежде чем выбрать тему реферата, студенту необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко ее изучить.

Цель реферата – приобретение студентами навыков самостоятельной работы по подбору, изучению, анализу и обобщению литературных источников.

Объем реферата составляет 7-15 страниц машинописного текста.

Критерии оценки реферата:
- Соответствие содержания теме.
- Правильность и полнота использования источников.
- Соответствие оформления реферата стандартам.

По усмотрению преподавателя рефераты могут быть представлены на семинарах, а также использоваться как зачетные работы по пройденным темам.

Процесс выполнения реферата состоит из следующих этапов:
1. Подбор литературы по избранной теме и ознакомление с выбранными источниками.
2. Составление плана реферата.
3. Изучение отобранных литературных источников.
4. Написание текста реферата.
5. Оформление реферата.

Обязательными элементами реферата являются:
1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение.
4. Основная часть документа.
5. Заключение.
6. Список использованных источников (литература, сайты и т.д.).

Введение должно содержать краткую оценку состояния исследуемого вопроса, проблемы и актуальность выбранной темы, цели и задачи исследований, объекта и предмета исследований используемые методы, методики и технологии, оценку

практической значимости полученных результатов. Объем введения должен быть не более 3-5 страниц печатного текста.

В основной части приводят данные, отражающие сущность и основные результаты выполненной работы.

Основная часть должна содержать:

- обоснование выбранной темы (направления исследования), методы решения задачи, описание выбранной методики проведения эксперимента;
- теоретические и экспериментальные исследования;
- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненных исследований и оценку полноты решения поставленных задач.

Список использованных информационных источников (литература, сайты и т.д.) должен быть составлен в соответствии с положением «Общие требования и правила составления библиографии» и содержать библиографические сведения о литературных источниках.

В приложения могут быть включены:

- иллюстрации вспомогательного характера;
- инструкции и методики, разработанные в процессе выполнения работы;
- таблицы вспомогательных цифровых данных.

Работа должна быть логически выдержана, в ней соблюдаются единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая, стилистическая грамотность.

Самостоятельная подготовка

1. Ознакомиться с темой и вопросами СР;
2. Изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
3. Изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Аудитория 430	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: ПЭВМ преподавателя 1 шт. с выходом в интернет	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Аудитория 431	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: pH-метр Hanna Instruments pH211, Эксперт 001.301; кол-лекторы фракций; спектроном-204,	Microsoft Windows Microsoft Office

	спектрофотометр ска-нирующий двулучевой LEKI SS21 UV; гомогенизаторы; термостат LIOP LB-140; центрифуга лабораторная ЦЛнМ-80-2S; шкаф сушильный; шкаф вытяжной, дозатор автома-тический 1-канальный варьируемого объема 10-100мкл BIOHIT Sartorius - 10 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 100-1000мкл BIOHIT Sartorius - 13 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 500-5000мкл BIOHIT Sartorius – 8 шт., лабораторные электронные весы OHAUS SPX123, ла-бораторные электронные весы OHAUS SPX421). Ком-плекты лабораторного биохимического оборудования (пробирки, мерные пробирки, ступки, пестики, спиртовки, держатели, пипетки, наборы реактивов	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437а)	Мебель: учебная мебель Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее	Microsoft Windows Microsoft Office

	доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), мультимедийный телеэкран	