

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. проректора по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хатуров Т.А.

«30» мая 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.03.02 ПРАКТИКУМ ПО ПРОГРАММЕ

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль) / Генетика, биохимия и молекулярная биология

Форма обучения Очная

Квалификация Магистр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 ПРАКТИКУМ ПО ПРОГРАММЕ

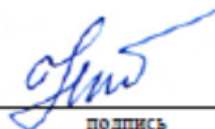
составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 06.04.01 Биология

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.03.01 Практикум по программе утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии протокол № 9 «24» апреля 2025 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Худокормов А.А.

фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета протокол № 8 «25» апреля 2025 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.

фамилия, инициалы


подпись

Рецензенты:

Кремнева О. Ю., заведующая лабораторией фитосанитарного мониторинга агроэкосистем ФГБНУ ФНЦБЗР, канд. биол. наук

Щербатова А. Ф., доцент кафедры биологии и экологии растений КубГУ, канд. биол. наук, доцент

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Закрепить у студентов навыки творчески использовать в научно-исследовательской деятельности знание фундаментальных разделов биологических и экологических дисциплин; способностей использовать в профессиональной образовательной деятельности систематизированные теоретические и практические знания биологических и экологических наук.

1.2 Задачи дисциплины.

1. Научить пользоваться измерительными приборами и оборудованием, применяемыми в биохимических исследованиях
2. Изучить методики определения физико-химических свойств
3. Закрепить навыки определения ферментативной активности.
4. Ознакомить с характеристикой ферментных препаратов, используемых на отечественном рынке.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

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

Для успешного освоения «Практикум по программе» студенты должны обладать знаниями, полученными при изучении следующих дисциплин: Молекулярная биология, Клиническая лабораторная диагностика, Современные проблемы биологии, Методы практической биохимии, Гомеостаз, Биохимические и физиологические основы здорового образа жизни 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 «Практикум по программе» необходимы для применения в профессиональной деятельности.

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 к участию в мероприятиях по лабораторным биологическим исследованиям, экологическому мониторингу и охране природы, используя знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	
ИПК 1.1. Знает основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: основные понятия биохимии и молекулярной биологии
	Умеет: разрабатывать новые методические подходы определения активности ферментных препаратов
	Владеет: фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями о классификации и номенклатуре ферментов, строении ферментов
ИПК 1.2.	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
Умеет планировать и проводить мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы	Знает: основные методы анализа активности ферментов.
	Умеет: планировать биохимические исследования
	Владеет: методиками определения активности ферментов
ИПК 1.3. Владеет современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использовать их в профессиональной деятельности	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: современные базы данных в области биохимии и молекулярной биологии.
	Умеет: пользоваться информационными ресурсами для сравнительного анализа
	Владеет: навыками работы с интернет ресурсами
ИПК 1.4. Умеет анализировать результаты научных экспериментов и представлять их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводить дискуссии на научных мероприятиях	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: алгоритм написания научных публикаций.
	Умеет: анализировать и интерпретировать экспериментальные результаты для научных отчетов
	Владеет: способностью проводить дискуссию на научных мероприятиях

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 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		III семестр (часы)	IV семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	28,2	28,2	–		
Аудиторные занятия (всего):	28	28	–		
занятия лекционного типа	14	14	–		
лабораторные занятия	–	–	–		
практические занятия	14	14	–		
семинарские занятия	–	–	–		
Иная контактная работа:	0,2	0,2	–		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–	–		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	–		

Самостоятельная работа, в том числе:		79,8	79,8	–		
Реферат (подготовка)		20	20	–		
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.)		30	30	–		
Подготовка к текущему контролю		29,8	29,8	–		
Контроль:		зачет	зачет			
Подготовка к экзамену		–	–	–		
Общая трудоемкость	час.	108	108			
	в том числе контактная работа	28,2	28,2			
	зач. ед	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

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

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах	12	2	2	–	8
2.	Количественное определение белка	12	2	2	–	8
3.	Определение активности кислых протеиназ	12	2	2	–	8
4.	Определение активности щелочных протеиназ	12	2	2	–	8
5.	Физико-химические свойства белков	12	2	2	–	8
6.	Физико-химические свойства ферментов	18	4	4	–	10
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	78	14	14	–	50
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–	–	–	–
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	–	0,2	–	–
	Подготовка к текущему контролю	29,8	–	–	–	29,8
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	14	14,2	–	79,8

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

2.3 Содержание разделов (темы) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах	—	Письменный опрос Реферат
2.	Количественное определение белка	—	Письменный опрос Реферат
3.	Определение активности кислых протеиназ	—	Письменный опрос Реферат
4.	Определение активности щелочных протеиназ	—	Письменный опрос Реферат
5.	Физико-химические свойства белков	Физико-химические свойства аминокислот: кислотнo-основные свойства, стереоизомерия, оптические свойства. Белки, роль и классификация белков. Сложные белки. Группы, представители. Простые белки. Группы, представители. Свойства белков. Величина и форма молекул белка. Растворимость белков. Заряд белковой молекулы, зависимость его от pH. Изоэлектрическая точка. Денатурация белков. Первичная структура белков. Характеристика пептидной связи, полипептиды. Многообразие белков – следствие изомерии по последовательности. Вторичная структура белков: два основных типа. Суперспирализация, сверхвторичная структура. Понятие о структурных доменах. Третичная и четвертичная структуры белков. Связи, характерные для этих структур.	Письменный опрос Реферат
6.	Физико-химические свойства ферментов	Ферменты, определение, роль. Номенклатура и классификация ферментов. Представители. Качественное и количественное определение ферментов. Единицы активности, удельная активность, число оборотов. Свойства ферментов: высокая эффективность, специфичность, термоллабильность, зависимость от pH и др. Кинетика ферментативных реакций. Энергетический барьер, последовательность событий в катализе, Фермент – субстритный комплекс. Уравнение Михаэлиса-Ментен. V_{max} , K_m . Графики Лайнуивера-Берка. Строение ферментов простых и сложных. Активный центр, регуляторный центр. Коферменты, представители. Механизм действия ферментов на при-	Письменный опрос Реферат

		мере химотрипсина и трансаминаз. Мультиферментные системы. Три типа организации. Регуляция их активности.	
--	--	---	--

2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах Работа 1. Спектры поглощения Работа 2. Оптические свойства соединений в растворах Работа 3. Основной закон колориметрии – объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера. Чувствительность колориметрических определений Работа 4. Возможные погрешности при использовании колориметрических методов анализ	Защита работ Письменный опрос
2.	Количественное определение белка Работа 1. Метод Варбурга-Христиана. Работа 2. Метод Брэдфорд Работа 3. Биуретовый метод Работа 4. Метод Лоури-Фолина	Защита работ Письменный опрос
3.	Определение активности кислых 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)	Защита работ Письменный опрос
4.	Определение активности щелочных протеиназ Работа 1. Определение протеолитической активности кислых протеиназ по денатурированному гемоглобину. Работа 2. Определение молокоствораживающей активности пепсина (метод Пятницкого) Работа 3. Определение пептидазной активности трипсина по N-бензоил-D,L-аргинин- <i>p</i> -нитроанилиду (БАПНА)	Защита работ Письменный опрос
5.	Физико-химические свойства белков Работа 1. Определение пептидазной активности химотрипсина по N-сукцинил-L-фенилаланин- <i>p</i> -нитроанилиду (СФПНА). Работа 2. Определение пептидазной активности лейцинаминопептидазы по L-лейцин- <i>p</i> -нитроанилиду (ЛПНА) Работа 3. Определение пептидазной активности эластазы по сукцинилтриаланин- <i>p</i> -нитроанилиду (СТАПНА)	Защита работ Письменный опрос
6.	Физико-химические свойства ферментов Работа 1. Определение диапазона и оптимума pH активности протеиназ Работа 2. Определение диапазона и оптимума pH стабильности протеиназ	Защита работ Письменный опрос

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)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Написание рефератов, докладов-презентаций	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Практикум по программе», утверждены кафедрой генетики, микробиологии и биохимии, протокол № 07 от 21.03.2025 г.
2	Самоподготовка	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Практикум по программе», утверждены кафедрой генетики, микробиологии и биохимии, протокол № 07 от 21.03.2025 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,
- в форме аудиофайла,
- 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,
- в форме аудиофайла,
- работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений.

3. Образовательные технологии.

Лекция-дискуссия с использованием мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц, рисунков и учебных фильмов.

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.

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

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Биохимия растений».

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. Понимает и применяет в профессиональной деятельности основы фундаментальных и прикладных разделов биологических и экологических дисциплин	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: основные понятия биохимии и молекулярной биологии Умеет: разрабатывать новые методические подходы определения активности ферментных препаратов Владеет: фундаментальными понятиями и теоретическими знаниями о классификации и номенклатуре ферментов, строении ферментов	Вопросы для письменного опроса Рефераты Лабораторные работы по темам: Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах, Количественное определение белка, Определение активности кислых протеиназ, Определение активности щелочных протеиназ, Физико-химические свойства белков, Физико-химические свойства ферментов	Вопрос на зачете 1-21
2	ИПК 1.2. Планирует и проводит мероприятия по экологическому мониторингу и охране природы	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: основные методы анализа активности ферментов. Умеет: планировать биохимические исследования Владеет: методиками определения активности ферментов	Вопросы для письменного опроса Рефераты Лабораторные работы по темам: Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах, Количественное определение белка, Определение активности кислых протеиназ, Определение активности щелочных протеиназ, Физико-химические свойства белков, Физико-химические свойства ферментов	Вопрос на зачете 1-21
3	ИПК 1.3. Демонстрирует владение современными информационными ресурсами биологического и экологического содержания, и использует их в профессиональной деятельности.	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: современные базы данных в области биохимии и молекулярной биологии. Умеет: пользоваться информационными ресурсами для сравнительного анализа Владеет: навыками работы с интернет ресурсами	Вопросы для письменного опроса Рефераты Лабораторные работы по темам: Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах, Количественное определение белка, Определение активности кислых протеиназ, Определение активности щелочных протеиназ, Физико-химические свой-	Вопрос на зачете 1-21

			ства белков, Физико-химические свойства ферментов	
4	ИПК 1.4. Анализирует результаты научных экспериментов и представляет их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводит дискуссии на научных мероприятиях	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся: Знает: алгоритм написания научных публикаций. Умеет: анализировать и интерпретировать экспериментальные результаты для научных отчетов Владеет: способностью проводить дискуссию на научных мероприятиях	Вопросы для письменного опроса Рефераты Лабораторные работы по темам: Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах, Количественное определение белка, Определение активности кислых протеиназ, Определение активности щелочных протеиназ, Физико-химические свойства белков, Физико-химические свойства ферментов	Вопрос на зачете 1-21

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.

Перечень вопросов для письменного контроля знаний студентов на практических занятиях по изучаемым темам:

Тема 1. Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах

1. Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах (Спектры поглощения).
2. Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах (Оптические свойства соединений в растворах).
3. Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах (Основной закон колориметрии – объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера. Чувствительность колориметрических определений).
4. Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах (Возможные погрешности при использовании колориметрических методов анализа).

Тема 2. Количественное определение белка

1. Количественное определение белка (Метод Варбурга-Христиана).
2. Количественное определение белка (Метод Брэдфорд).
3. Количественное определение белка (Биуретовый метод).
4. Количественное определение белка (Метод Лоури-Фолина).

Тема 3. Определение активности кислых протеиназ

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)

Тема 4. Определение активности щелочных протеиназ

1. Определение активности протеиназ (Определение протеолитической активности кислых протеиназ по денатурированному гемоглобину).
2. Определение активности протеиназ (Определение молокоствораживающей активности пепсина – метод Пятницкого).
3. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности трипсина по N-бензоил-D,L-аргинин-*p*-нитроанилиду).

Тема 5. Физико-химические свойства белков

1. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности химотрипсина по N-сукцинил-L-фенилаланин-*p*-нитроанилиду).
2. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности лейцинаминопептидазы по L-лейцин-*p*-нитроанилиду).
3. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности эластазы по сукцинилтриаланин-*p*-нитроанилиду).

Тема 6. Физико-химические свойства ферментов

1. Физико-химические свойства белков (Определение диапазона и оптимума pH активности протеиназ).
2. Физико-химические свойства белков (Определение диапазона и оптимума pH стабильности протеиназ).
3. Физико-химические свойства белков (Определение температурного оптимума действия ферментов).
4. Физико-химические свойства белков (Определение влияния ионов металлов и ингибиторов).

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:

1. Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах (Спектры поглощения).
2. Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах (Оптические свойства соединений в растворах).
3. Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах (Основной закон колориметрии – объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера. Чувствительность колориметрических определений).
4. Спектрофотометрические методы анализа соединений в растворах (Возможные погрешности при использовании колориметрических методов анализа).
5. Количественное определение белка (Метод Варбурга-Христиана).
6. Количественное определение белка (Метод Брэдфорд).
7. Количественное определение белка (Биуретовый метод).
8. Количественное определение белка (Метод Лоури-Фолина).
9. Определение активности протеиназ (Определение протеолитической активности щелочных протеиназ по казеину – метод Кунитца).
10. Определение активности протеиназ (Определение активности химотрипсина по молочно-ацетатной смеси – метод Пятницкого).
11. Определение активности протеиназ (Определение протеолитической активности щелочных протеиназ по денатурированному гемоглобину – метод Ансона)
12. Определение активности протеиназ (Определение протеолитической активности кислых протеиназ по денатурированному гемоглобину).
13. Определение активности протеиназ (Определение молокоствораживающей активности пепсина – метод Пятницкого).
14. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности трипсина по N-бензоил-D,L-аргинин-*n*-нитроанилиду).
15. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности химотрипсина по N-сукцинил-L-фенилаланин-*n*-нитроанилиду).
16. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности лейцинаминопептидазы по L-лейцин-*n*-нитроанилиду).
17. Определение активности протеиназ (Определение пептидазной активности эластазы по сукцинилтриаланин-*n*-нитроанилиду).
18. Физико-химические свойства белков (Определение диапазона и оптимума pH активности протеиназ).
19. Физико-химические свойства белков (Определение диапазона и оптимума pH стабильности протеиназ).
20. Физико-химические свойства белков (Определение температурного оптимума действия ферментов).
21. Физико-химические свойства белков (Определение влияния ионов металлов и ингибиторов).

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. 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>

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. Спецпрактикум: метод. указания по выполнению лабораторных работ / сост. Н.Н. Улитина. Краснодар, 2015. 59 с.

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. Периодическая литература

Название издания	Периодичность выхода (в год)	Место хранения	За какие годы хранится
Биология.Реферативный журнал.ВИНИТИ	12	РЖ	1970-2020 №1-2
Биоорганическая химия	6	ЧЗ	1975-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010 - 2018 (1 полуг.)
Биофизика	6	ЧЗ	1959, 1961-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010-2018 (1 полуг.)
Биохимия	12	ЧЗ	1944-45, 1947 – 2018 (1полуг.)
Вестник экологического образования в России		ЧЗ	1999 № 3, 2000-2006, 2007 № 1, 3-4, 2008-2010, 2011 № 1-3, 2012, 2013 № 3, 2014- 2016, 2017 №1
Генетика	12	ЧЗ	1965- 2016, 2017 № 1-6
Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии	6	ЧЗ	2010-2018 № 1-3, 2019 № 1-3, № 5-6 , 2020-
Журнал общей биологии	6	ЧЗ	2009-2017 № 1-3, 2018 (1 полуг.)
Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе		ЧЗ	2008 №7-12, 2009- 2012, 2013 № 7-12, 2014-2015 , 2017 № 1-3
Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Естественные науки	4	ЧЗ	2010- 2012, 2013№ 1-2, 4-6, 2014-
Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Биологическая	6	ЧЗ	2009-2018 (1 полуг.)
Использование и охрана природных ресурсов в России	12	ЧЗ	2008-2017 № 1-2
Микробиология	6	ЧЗ	2009-2018 №1-3
Молекулярная биология	6	ЧЗ	2008- 2016, 2017 № 1-3
Прикладная биохимия и микробиология	6	ЧЗ	2008- 2013, 2014 № 1-5, 2015-2016, 2017 № 1-3
Успехи современной биологии	6	ЧЗ	2008-2017
Экология	6	ЧЗ	2009-2018(1 полуг.)
Экология и жизнь	12	ЧЗ	2003-2012
Экология и промышленность России	12	ЧЗ	2008-2017

1. Базы данных компании «ИБИС» <https://eivis.ru/>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

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

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

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

Профессиональные базы данных

1. Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://ldiss.rsl.ru/>

2. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
4. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
6. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
7. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
8. Полнотекстовая коллекция книг eBook Collections издательства SAGE Publications <https://sk.sagepub.com/books/discipline>
9. Полнотекстовая коллекция книг EBSCO eBook (глубина архива: 2011-2023 гг.) <https://books.kubsu.ru/>
10. Ресурсы Springer Nature <https://link.springer.com/>, <https://www.nature.com/>
11. Questel. База данных Orbit Premium edition <https://www.orbit.com>
12. China National Knowledge Infrastructure. БД Academic Reference <https://ar.over-sea.cnki.net/>
13. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

Информационные справочные системы

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

Ресурсы свободного доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России <http://www.lektorium.tv/>
4. Freedom Collection – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.com/>
5. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
6. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
10. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>.

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ <https://openedu.kubsu.ru/>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.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: рН-метр Hanna Instruments pH211, Эксперт 001.301; кол-лекторы фракций; спектроном-204, спектрофотометр ска-нирующий двулучевой LEKI SS21 UV; гомогенизаторы; термостат LIOP LB-140; центрифуга лабораторная ЦЛНМ-80-2S; шкаф сушильный; шкаф вытяжной, дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 10-100мл BIONIT Sartorius - 10 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема	Microsoft Windows Microsoft Office

	100-1000мкл BIONIT Sartorius - 13 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 500-5000мкл BIONIT Sartorius – 8 шт., лабораторные электронные весы OHAUS SPX123, лабораторные электронные весы OHAUS SPX421). Комплекты 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 доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), мультимедийный телеэкран	Microsoft Windows Microsoft Office