Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 09.11.2026 15:41:08
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет аграрных технологий

Кафедра Химии и физико-химических методов исследования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.В.ДВ.03.02 Биохимия растений**
по направлению подготовки	19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
по профилю подготовки (специализации)	Технология бродильных производств и виноделие
квалификация (степень) выпускника	бакалавр
форма обучения	Очная, Заочная,
год начала подготовки	2025

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры химии и физико-химических методов исследования, доц., канд. пед. наук	Подписано простой ЭП 18.10.2025	Сичко Наталья Олеговна
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Химии и физико-химических методов исследования
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

21.10.2025	Подписано простой ЭП 21.10.2025	Попова Ангелина Алексеевна
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

24.10.2025	Подписано простой ЭП 24.10.2025	Сиюхов Хазрет Русланович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

22.10.2025	Подписано простой ЭП 22.10.2025	И. Б. Берберьян
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель дисциплины заключается в формировании знаний в области строения, свойств и биологических функций основных групп веществ, обладающих пищевой и биологической ценностью, входящих в состав растительного сырья, умении применять полученные знания при освоении физических, химических, биохимических, процессов, происходящих в производстве продуктов питания из растительного сырья, приобретении навыков в самостоятельном проведении аналитической работы по определению биохимических показателей.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Биохимия растений» входит в базовую часть направления 19.03.02 - Продукты питания из растительного сырья. Предшествующие дисциплины учебного плана направления подготовки бакалавров 19.03.02, изучение которых необходимо для усвоения дисциплины «Биохимия»: «Основы общей и неорганической химии», «Органическая химия», «Аналитическая химия». Последующие дисциплины учебного плана направления подготовки бакалавров 19.03.02, изучение которых базируется на знаниях настоящей дисциплины: «Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья», «Пищевая микробиология».



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2.1	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
ПКУВ-1	Оперативный менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке
ПКУВ-1.3	Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	Лек	Лаб	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 6	1	51	34	0.35	35.65	23	**144**	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	Контр	Лек	Лаб	КРАт	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 5	1	1	4	4	0.35	8.65	127	**144**	4

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Введение. Роль биохимии в пищевой технологии		2	2					1		Опрос в устной форме.Тестирование.
6	Строение клетки		4	2					2		Опрос в устной форме. Тестирование.
6	Белковые вещества		4	4					2		Опрос в устной форме. Тестирование.
6	Нуклеиновые кислоты		4	2					2		Опрос в устной форме. Тестирование.
6	Ферменты		6	4					2		Опрос в устной форме. Тестирование.
6	Витамины		4	4					2		Опрос в устной форме. Тестирование.
6	Вода. Минеральные элементы		4	4					1		Опрос в устной форме. Тестирование.
6	Образование органических веществ в растительных организмах		4	2					2		Опрос в устной форме. Тестирование.
6	Углеводы и их обмен		4	2					2		Опрос в устной форме. Тестирование.
6	Брожение и дыхание		4	2					2		Опрос в устной форме. Тестирование.
6	Липиды и их обмен		4	2					2		Опрос в устной форме. Тестирование.
6	Обмен азота в растениях		4	2					2		Опрос в устной форме. Тестирование.
6	Взаимосвязь процессов обмена веществ		3	2					1		Опрос в устной форме. Тестирование.
6	Экзамен						0,35	35,65			
	ИТОГО:		**51**	**34**			**0.35**	**35.65**	**23**		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Введение. Роль биохимии в пищевой технологии							8	
5	Строение клетки							9	
5	Белковые вещества	1	1					10	
5	Нуклеиновые кислоты							10	
5	Ферменты	1	1					10	
5	Витамины							10	
5	Вода. Минеральные элементы							10	
5	Образование органических веществ в растительных организмах							10	
5	Углеводы и их обмен	1	1					10	
5	Брожение и дыхание	1	1					10	
5	Липиды и их обмен							10	
5	Обмен азота в растениях							10	
5	Взаимосвязь процессов обмена веществ							10	
5	Экзамен					0,35	8,65		
	ИТОГО:	**4**	**4**			**0.35**	**8.65**	**127**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Биохимия растений», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Введение. Роль биохимии в пищевой технологии	2			Роль биохимии растений в пищевой технологии. Предмет и задачи биохимии. Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов. Роль биохимии в пищевой технологии	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1; ПКУВ-1.3;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.	Слайд-лекция
5	Строение клетки	4			Строение и химический состав клетки. Строение клетки в световом и электронном микроскопах. Характеристика органоидов	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1; ПКУВ-1.3;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							производстве продуктов питания из растительного сырья.	
5	Белковые вещества	4	1		Функции белков. Аминокислотный состав, понятие о биологической полноценности. Связи в белке. Структура белковой молекулы. Физико-химические свойства белков. Классификация	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1; ПКУВ-1.3;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.	Слайд-лекция
5	Нуклеиновые кислоты	4			Роль в живом организме. Состав и структура нуклеиновых кислот. Строение молекулы ДНК и РНК. Нуклеотидполифосфаты, их биологическая роль. Строение и роль АТФ	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1; ПКУВ-1.3;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.	Слайд-лекция
5	Ферменты	6	1		Особенности ферментов	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1;	Знать: основные законы	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					как биокатализаторов. Механизм действия ферментов. Строение и свойства ферментов. Понятие об ингибиторах. Классификация. Характеристика отдельных представителей оксидоредуктаз	ПКУВ-1.3;	естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.	
5	Витамины	4	1		Роль витаминов в питании человека и животных. Классификация. Характеристика водо- и жирорастворимых витаминов. Влияние способов хранения и переработки сырья на содержание витаминов. Физиологическая роль витаминов	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1; ПКУВ-1.3;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.	Слайд-лекция
5	Вода. Минеральные элементы	4			Биологическое значение воды. Состояние воды в сырье. Значение воды при хранении и переработки сырья. Значение	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1; ПКУВ-1.3;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					минеральных элементов.		деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.	
5	Образование органических веществ в растительных организмах	4			Фотосинтез, его значение. Роль хлорофилла, его строение и свойства. Химизм фотосинтеза (цикл Кальвина)	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1; ПКУВ-1.3;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.	Слайд-лекция
5	Углеводы и их обмен	4	1		Физиологическая роль углеводов. Классификация. Свойства моносахаридов. Характеристика важнейших представителей. Запасные углеводы растительных и животных	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1; ПКУВ-1.3;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					организмов, их ферментативные превращения. Роль амилаз в пищевой технологии. Взаимопревращения моносахаридов и полисахаридов.		дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.	
5	Брожение и дыхание	4			Роль процессов диссимиляции в жизнедеятельности организмов. Типы диссимиляции. Взаимосвязь процессов дыхания и брожения. Влияние внешних факторов на интенсивность дыхания растительного сырья. Понятие о самосогревании. Аэробная фаза дыхания. Энергетический баланс дыхания.	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.	Слайд-лекция
5	Липиды и их обмен	4			Функции и классификация липидов. ТАГ, их строение и свойства. Обмен липидов. Прогоркание жиров и меры его предупреждения. Фосфолипиды, воски, их биологическая роль, строение, содержание в сырье растительного и животного происхождения.	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1; ПКУВ-1.3;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания.	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.	
5	Обмен азота в растениях	4			Первичный синтез аминокислот. Вторичное образование аминокислот. Современные представления о биосинтезе белков. Протеолитические ферменты. Пути распада аминокислот. Амиды, их роль в обмене веществ.	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1; ПКУВ-1.3;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.	Слайд-лекция
5	Взаимосвязь процессов обмена веществ	3			Связь между процессами ассимиляции и диссимиляции. Взаимосвязь между обменом белков, жиров и углеводов.	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1; ПКУВ-1.3;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья.	
	ИТОГО:	**51**	**4**					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование симуляционных занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
6	Введение. Роль биохимии в пищевойтехнологии	Правила работы в лаборатории и обращения с приборами, химическими реактивами.	2		
6	Строение клетки	Строение животной и растительной клетки.	2		
6	Белковые вещества	Качественные реакции на белки. Качественное разделение свободных аминокислот методом хроматографии на бумаге	4		
6	Нуклеиновые кислоты	Матричные биосинтезы.	2		
6	Ферменты	Выделение пероксидазы и определение ее активности. Влияние количества пероксидазы на ее активность Определение амилолитической активности ферментных препаратов	4		
6	Витамины	Определение содержания свободной аскорбиновой кислоты	4	2	
6	Вода. Минеральные элементы	Методы определения влажности пищевых продуктов.	4		
6	Образование органических веществ в растительных организмах	Исследование свойств хлорофилла	2		
6	Углеводы и их обмен	Суммарное выделение а- и р- амилаз методом высаливания. Влияние pH на суммарную активность амилаз проросшего зерна. Влияние температуры на суммарную активность амилаз проросшего зерна. Определение количества восстанавливающих сахаров методом Бертрана	2		
6	Брожение и дыхание	Определение интенсивности дыхания анализируемого материала	2		
6	Липиды и их обмен	Определение активности липазы в масличных семенах.	2	2	
6	Обмен азота в растениях	Пищевая ценность белков. Пищеварительные ферменты.	2		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
6	Взаимосвязь процессов обмена веществ	Взаимосвязь обменных процессов	2		
	ИТОГО:		**34**	**4**	

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
6	Введение. Роль биохимии в пищевой технологии	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе Составление плана-конспекта	1 неделя	1	8	
6	Строение клетки	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе. Составление плана-конспекта	2 неделя	1	9	
6	Белковые вещества	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе Подготовка к лабораторной работе	3 неделя	2	10	
6	Нуклеиновые кислоты	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе Составление плана-конспекта	4 неделя	2	10	
6	Ферменты	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе Подготовка к контрольному занятию Подготовка к лабораторной работе	5-6 недели	2	10	
6	Витамины	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе. Подготовка к контрольному занятию. Подготовка к лабораторной работе	7-8 недели	2	10	
6	Вода. Минеральные элементы	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе Подготовка к лабораторной работе	9-10 недели	1	10	
6	Образование органических веществ в растительных организмах	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе Изучение тем с помощью рекомендованных источников Подготовка к лабораторной работе	11-12 недели	2	10	
6	Углеводы и их обмен	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе Изучение тем с помощью рекомендованных источников Подготовка к лабораторной работе	13-14 недели	2	10	
6	Брожение и дыхание	Изучение тем с помощью рекомендованных источников Подготовка к лабораторной работе	15 неделя	2	10	
6	Липиды и их обмен	Изучение тем с помощью рекомендованных источников Подготовка к лабораторной работе	16 неделя	2	10	
6	Обмен азота в растениях	Изучение тем с помощью рекомендованных источников Подготовка к лабораторной работе	17 неделя	2	10	
6	Взаимосвязь процессов обмена веществ	Изучение тем с помощью рекомендованных источников	17 неделя	2	10	
	ИТОГО:			**23**	**127**	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-	04.2024 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Определение	групповая	Сичко Н.О.	ОПК-2; ОПК-2.1; ПКУВ-1;

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
исследовательская и научно-исследовательская деятельность		амилолитической активности ферментных препаратов			

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
581.1(07) Р 85 Руководство к практическим занятиям по физиологии и биохимии растений : учеб. пособие для студентов факультета аграрных технологий МГТИ / М-во образования РФ, Майкоп. гос. технол. ин-т, Каф. агропочвоведения ; [сост. Л.Г. Семенова]. - Майкоп : Эдви, 2000. - 64 с. : ил. - Прил.: с. 58-61. - Библиогр.: с. 62 (8 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=0000943&DOK=005543&BASE=000530

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Савина, О.В. Биохимия растений : учебное пособие / О.В. Савина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 227 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/495069. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-10830-9	https://urait.ru/bcode/495069
Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений : учебник / Третьяков Н.Н. [и др.] ; под ред. Н.Н. Третьякова. - 2-е изд. - Москва : КолосС, 2013. - 656 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html. - Режим доступа : по подписке. - ISBN 5-9532-0185-0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html
Новиков, Н.Н. Биохимия растений : учебник / Новиков Н.Н. - Москва : КолосС, 2013. - 679 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207195.html. - Режим доступа : по подписке. - ISBN 978-5-9532-0719-5	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207195.html
Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев, С. Н. Дмитренко, И. С. Жолобова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 388 с. — ISBN 978-5-507-48389-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/352340	https://e.lanbook.com/book/352340
581.19(075.8) Р 59 Рогожин, В.В. Биохимия растений : учебник для студентов вузов / В.В. Рогожин. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 432 с. : ил. - Гриф: Рекомендовано УМО вузов РФ по агрономическому образованиюии. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: hppt://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000029218. - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 12 экз. - Библиогр.: с. 425-428 (62 назв.). - ISBN 978-5-98879-118-8	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+035BE2
Суслянок, Г. М. Основы биохимии : учебник / Г.М. Суслянок. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 400 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1003787. - ISBN 978-5-16-019160-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2029874	https://znanium.ru/catalog/document?id=433342

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 электронного документа,

- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
ОПК-2.1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности			
8	9		Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
2	2		Органическая химия
3	3		Физическая и коллоидная химия
34	34		Биохимия
5	5		Процессы и аппараты пищевых производств
1	3		Введение в технологию продуктов питания
4	5		Методы исследования свойств сырья и готовой продукции
7	7		Пищевая микробиология
16	17		Модуль получения квалификации "Специалист по безопасности, прослеживаемости и качеству пищевой продукции на всех этапах ее производства"
1	1		Неорганическая и аналитическая химия
6	5		Физико-механические свойства сырья и готовой продукции
6	5		Биохимия растений
ПКУВ-1.3 Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья			
8	9		Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
6	5		Физико-механические свойства сырья и готовой продукции
6	5		Биохимия растений
5	2		Системы менеджмента безопасности пищевой продукции
2	2		Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья
78	78		Химия отрасли
8	8		Интенсификация технологических процессов
7	7		Технология пищевых производств

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
ПКУВ-1: Оперативный менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции на всех этапах					

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ее производства и обращения на рынке					
ПКУВ-1.3 Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья					
Знать: - технологии менеджмента и маркетинговых исследований рынка продукции и услуг в области производства продуктов питания из растительного сырья -назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания из растительного сырья -принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков -математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ -состав производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых производств пищевой продукции на автоматизированных технологических линиях -методы	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, рефераты, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
проведения расчетов для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих организаций -показатели эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья					
Уметь: - применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ -применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве продуктов питания из растительного сырья -применять методики расчета технико-экономической эффективности производства продуктов питания из	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
растительного сырья на автоматизированных технологических линиях при выборе оптимальных технических и организационных решений -применять способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях -использовать стандартное программное обеспечение при разработке технологической части проектов пищевых организаций и подготовке заданий на разработку смежных частей проектов -осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья -использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах					

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
производства продуктов питания на автоматизированных технологических линиях -использовать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций					
Владеть: проведение маркетинговых исследований передового отечественного и зарубежного опыта в области технологии производства пищевой продукции на автоматизированных технологических линиях -подготовка предложений по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоемкости производства продукции, повышение производительности труда, экономное расходование энергоресурсов в организации, внедрение безотходных и малоотходных технологий переработки растительного сырья -математическое моделирование технологических	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ в целях оптимизации производства, разработки новых технологий и технологических схем производства продуктов питания из растительного сырья -расчет производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых производств пищевой продукции на автоматизированных технологических линиях для оценки эффективности производства и технико-экономического обоснования строительства новых производств, реконструкции и модернизации технологических линий и участков -проведение расчетов для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих организаций -организация					

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
работ по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья					
ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-2.1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности					
Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тесты, рефераты, экзамен
Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук при разработке технологий протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

Текущий контроль теоретических знаний, практических умений и навыков осуществляются при защите лабораторных работ и сдаче модулей по окончании изучения каждой темы. Сдача каждого модуля предусматривает составление студентом блок-схемы, устный ответ и тестирование, что позволяет дать полную оценку знаний студентов.



Перечень контрольных работ, вопросов, тестов	Сроки проведения контроля	Разделы и темы рабочей программы
Контрольная работа № 1	октябрь	Введение. Белковые вещества .
Контрольная работа № 2	декабрь	Ферменты. Ферментные препараты Витамины Вода. Минеральные вещества
Контрольная работа № 3	март	.Образование органических веществ в живых организмах Углеводы и их обмен Брожение и дыхание
Контрольная работа № 4	май	Липиды и их обмен Обмен азота в растениях. Взаимосвязь процессов обмена веществ

Тема "Углеводы"

Вариант 1

1. Какой полисахарид имеет связь 1 → 4 β? а) целюлоза; б)гликоген; в) крахмал; г) пектиновые вещества. 2. Какие из ПС относятся к гетерополисахаридам? а)гликоген; б) крахмал; в) арабаны. г) пектиновые вещества.
3. Какое из уравнений соответствует фотосинтезу. а) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6H_2O + 6CO_2$; б) $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2$; в) $6H_2O + 6CO_2 = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
4. Общая формула уроновых кислот.

5. На чем основан метод прямого титрования определения сахаров в винах (уравнение реакции).

6. Что образуется в результате дегидратации пентоз (уравнение реакции)?

7. Какой сахар дрожжами не сбраживается?

а) ксилоза;

б) глюкоза; в)фруктоза;

г) мальтоза.

8. Какие сахара могут восстанавливать Фелингову жидкость?

9. Инверсия это:

а)гидролиз сахарозы; б) гидролиз мальтозы;

в) дегидратация сахарозы.

10. Уменьшение объема при растворении вещества называется а) карамелизация;

б) инверсия; в)контракция;

г) шаптализация.

11. Какие полисахариды входят в состав крахмала

а)амилоза; б) целюлоза;

в) ксилан;

г) амилопектин;

е) пектиновая и пектовая кислоты.

12. Перечислите группы пектиновых веществ.

13. Какие моносахариды входят в состав пентозанов (структурные формулы).

15. Какие вам известны камеди (перечислить).

Тема: «УГЛЕВОДЫ»

Вариант 2

1. К пищевым волокнам относят а) целюлоза;

б) пентозаны; в) крахмал;

г) пектиновые вещества.

2. Какие из полисахаридов относятся к гомополисахаридам?

а)целюлоза; б) пентозаны;

в) крахмал;

г) пектиновые вещества.

3. Как осуществляется биосинтез углеводов?

4. Общая формула альдоновых кислот.

5. Что входит в состав реактивов Фелинга, какой процесс происходит при их смешивании (уравнения реакций)?

6. Что образуется в результате дегидратации гексоз (уравнение реакции)?

8. Какой сахар не может восстанавливать Фелингову жидкость? а) сахароза;

б) мальтоза;

в) раффиноза.

9. На какой стадии прекращают карамелизацию и почему?

10. Контракция это:

а) уменьшение объема при растворении вещества в воде; б) увеличение объема при растворении вещества в воде;

в) гидролиз сахарозы.

11. Напишите схему осахаривания крахмала

12. Какой полисахарид называют животным крахмалом? а) целюлоза;

б)гликоген; в) крахмал;

г) пектиновые вещества.

13. Напишите общую формулу пектиновых веществ.

14. Какое количество энергии выделяется при расщеплении 1г сахара?

а) 2 ккакл;

б) 4 ккал;

в) 9 ккал;

15. Какой полисахарид имеет связь 1 → 4 α? а) целюлоза;

б) гликоген; в) крахмал.

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет, цели и задачи науки. Характеристика химического состава продуктов питания

2. Белковые вещества. Функции белков. Элементарный и аминокислотный состав белков, их строение. Образование пептидной связи. Изоэлектрическая точка белка.

3. Классификация и основные группы белков. Физико-химические и функциональные свойства белков.

4. Роль белков в питании человека. Питательная ценность белков. Потребности человека в белках и аминокислотах. Понятие о незаменимых аминокислотах.

5. Лимитирующие аминокислоты. Расчет аминокислотного скора. Небелковые азотистые вещества.

6. Превращение белков и аминокислот при различных видах хранения и обработки пищевого сырья. Влияние ферментов и основных видов воздействия: термическая обработка, сушка, действие химических реагентов на белковый комплекс и его биологическую и пищевую ценность. Взаимодействие белков с другими компонентами пищевого сырья при его обработке.

7. Природа пищевой аллергии. Отрицательное влияние избытка белка в питании.

8. Роль ферментов в превращениях основных компонентов сырья при его переработке. Ферментные препараты в пищевой технологии.

9. Ферменты: определение, строение, классификация, номенклатура, механизм действия, факторы, определяющие их активность.

10. Оксидоредуктазы.

11. Трансферазы.

12. Гидролазы.

13. Витамины. Определение. Классификация. Роль витаминов в питании. Стабильность при технологической обработке пищевого сырья. Общие причины потери витаминов в пищевом сырье и готовых продуктах. Способы сохранения витаминов.

14. Жирорастворимые витамины. Физиологическое значение. Стабильность при технологическое обработке пищевого сырья.

15. Витамины группы В: физиологическое значение, содержание в пищевых продуктах, влияние авитаминоза и гиповитаминоза на организм человека. Стабильность при технологическое обработке пищевого сырья.

16. Витамин С: физиологическое значение, влияние авитаминоза и гиповитаминоза на организм человека. Стабильность при технологическое обработке пищевого сырья.

17. Минеральные вещества. Общая характеристика содержания минеральных веществ в пищевых продуктах Влияние технологической обработки на минеральный состав продуктов.

18. Макроэлементы.

19. Микроэлементы.

20. Биологическое значение воды.

21. Липиды: определение, биофункции, строение, классификация.

22. Жиры и масла. Основные жирные кислоты. Понятие о незаменимых жирных кислотах.

23. Воски.

24. Липиды: основные физико-химические характеристики. Свойства и превращения жиров.

25. Понятие о пищевой порчи жиров.

26. Сложные липиды. Фосфолипиды и гликолипиды.

27. Пищевая ценность липидов. Потребность человека в жирах. Значение незаменимых жирных кислот и фосфолипидов в питании.

28. Обмен липидов.

29. Углеводы. Общие сведения о классе углеводов Физиологическое значение углеводов.

30. Реакции углеводов, имеющие место при технологической обработке пищевого сырья.

31. Углеводы: классификация, изомерия, номенклатура. Химические свойства.

32. Моносахариды.

33. Олигосахариды. Основные представители. Гидролиз. Функции олигосахаридов.

34. Высшие полисахариды. Общие сведения. Гомо- и гетерополисахариды.

35. Высшие полисахариды: крахмал. Клейстеризация. Взаимодействие крахмала с другими компонентами сырья в процессе получения пищевых продуктов.

36. Высшие полисахариды: гликоген, целлюлоза. Содержание в пищевых продуктах и сырье.

37. Высшие полисахариды: пектиновые вещества. Их технологическое значение.

38. Пищевая ценность углеводов.

39. Понятие о балластных веществах.

40. Фотосинтез, его значение. Роль хлорофилла, его строение и свойства.

41. Химизм фотосинтеза (цикл Кальвина).

42. Роль процессов диссимиляции в жизнедеятельности организмов. Типы диссимиляции.

43. Взаимосвязь процессов дыхания и брожения.

44. Гликолиз.

45. Цикл Кребса.

46. Окислительное фосфорилирование.

47. Энергетический баланс дыхания.

48. Взаимосвязь между обменом белков, жиров и углеводов.

49. Первичный синтез аминокислот. Вторичное образование аминокислот.

50. Современные представления о биосинтезе белков.

51. Пути распада аминокислот. Амиды, их роль в обмене веществ

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

− связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

− объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

− справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

− систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

− закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является»,

«относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.



− открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

− установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

− установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее

50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний студентов на зачете

«Зачтено» - выставляется при условии, если студень показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса: владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем магистрантам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - магистрант глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно



увязывает теорию с практикой. Магистрант не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - магистрант твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - магистрант усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» **-** магистрант не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Савина, О.В. Биохимия растений : учебное пособие / О.В. Савина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 227 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/495069. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-10830-9	https://urait.ru/bcode/495069
Новиков, Н.Н. Биохимия растений : учебник / Новиков Н.Н. - Москва : КолосС, 2013. - 679 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207195.html. - Режим доступа : по подписке. - ISBN 978-5-9532-0719-5	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207195.html
581.19(075.8) Р 59 Рогожин, В.В. Биохимия растений : учебник для студентов вузов / В.В. Рогожин. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 432 с. : ил. - Гриф: Рекомендовано УМО вузов РФ по агрономическому образованиюии. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: hppt://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000029218. - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 12 экз. - Библиогр.: с. 425-428 (62 назв.). - ISBN 978-5-98879-118-8	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+035BE2
Суслянок, Г. М. Основы биохимии : учебник / Г.М. Суслянок. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 400 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1003787. - ISBN 978-5-16-019160-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2029874	https://znanium.ru/catalog/document?id=433342

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений : учебник / Третьяков Н.Н. [и др.] ; под ред. Н.Н. Третьякова. - 2-е изд. - Москва : КолосС, 2013. - 656 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html. - Режим доступа : по подписке. - ISBN 5-9532-0185-0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html
Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев, С. Н. Дмитренко, И. С. Жолобова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 388 с. — ISBN 978-5-507-48389-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/352340	https://e.lanbook.com/book/352340
Физиология и биохимия растений : учебное пособие / Н. С. Таймазова, М. Г. Муслимов, А. З. Шихмурадов, Г. И. Арнаутова. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2023. — 284 с. — ISBN 5-7944-0961-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/333875	https://e.lanbook.com/book/333875
Плотникова, Л. Я. Физиология и биохимия растений: практикум : учебное пособие / Л. Я. Плотникова, В. Е. Пожерукова. — Омск : Омский ГАУ, 2024. — 124 с. — ISBN 978-5-907687-62-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/388208	https://e.lanbook.com/book/388208

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений

образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/ – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.----------КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – URL: http://www.consultant.ru. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.ЗАО "КонсультантПлюс" (ИНН 7702044361) осуществляет деятельность в области информационных технологий, является разработчиком справочной правовой системы КонсультантПлюс.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. (https://www.consultant.ru/about/ © КонсультантПлюс, 1992-2024)ИПО "ГАРАНТ": информационно-правовое обеспечение. – Москва, – URL: https://www.garant.ru/. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Компания "Гарант" - одна из ведущих информационных компаний России. Она является разработчиком компьютерной справочной правовой системы ГАРАНТ и комплекса информационно-правового обеспечения (ИПО).В настоящее время при помощи ИПО ГАРАНТ свои задачи решают сотни тысяч специалистов по всей стране. Доступ к открытым информационным правовым ресурсам, поддерживаемым компанией, имеют миллионы граждан. Компанией реализованы инновационные решения с применением новейших компьютерных технологий, интернета, мобильных устройств, интерактивного формата представления данных, спутниковых технологий. Это позволяет всем, кому необходима правовая информация, быстро и точно находить ее, будучи при этом в любой точке страны. http://www.iprbookshop.ru/586.html Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/ Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных

носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/ eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы открытого доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы открытого доступа” собрана информация о наиболее востребованных открытых библиотеках и онлайн-сервисах.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы бессрочного доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/termless/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы бессрочного доступа” представлена информация о ресурсах, доступных организациям в рамках централизованной (национальной) подписки бессрочно, в соответствии с лицензионными соглашениями.РНЦИ (Российский центр научной информации) - Книги, изданные при поддержке РФФИ : сайт. – Москва. – URL: https://www.rfbr.ru/library/books - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Springer JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.),а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package на платформе: https://link.springer.com/ Nature JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals,Scientific American (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package на платформе https://www.nature.com/ https://cyberleninka.ru/ Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ….. – URL: https://arch.neicon.ru/xmlui/browse?type=journal&value=Cambridge+Opera+Journal . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. https://www.cambridge.org/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Б1.Б.20 Биохимия

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Введение. Роль биохимии в пищевой технологии. Предмет и задачи биохимии. Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов. Роль биохимии в пищевой технологии	слайд-лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)
Строение клетки. Строение и химический состав клетки. Строение клетки в световом и электронном микроскопах. Характеристика органоидов	слайд-лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)
Белковые вещества. Функции белков. Аминокислотный состав, понятие о биологической полноценности. Связи в белке. Структура белковой молекулы. Физико-химические свойства белков. Классификация	слайд-лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)
Нуклеиновые кислоты. Роль в живом организме. Состав и структура нуклеиновых кислот. Строение молекулы ДНК и РНК. Нуклеотидполифосфаты, их биологическая роль. Строение и роль АТФ	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)
Ферменты. Особенности ферментов как биокатализаторов. Механизм действия ферментов. Строение и свойства ферментов. Понятие об ингибиторах.	слайд-лекция, объяснительно	изучение нового учебного материала	устная речь	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных

	иллюстративный			

Классификация. Характеристика отдельных представителей оксидоредуктаз				дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)
Витамины. Роль витаминов в питании человека и животных. Классификация. Характеристика водо- и жирорастворимых витаминов. Влияние способов хранения и переработки сырья на содержание витаминов. Физиологическая роль витаминов	Слайд-лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)
Вода. Минеральные элементы. Биологическое значение воды. Состояние воды в сырье. Значение воды при хранении и переработки сырья. Значение минеральных элементов	слайд лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)
Образование органических веществ в растительных организмах. Фотосинтез, его значение. Роль хлорофилла, его строение и свойства. Химизм фотосинтеза (цикл Кальвина)	слайд лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)
Углеводы и их обмен. Физиологическая роль углеводов. Классификация. Свойства моносахаридов. Характеристика важнейших представителей. Запасные углеводы растительных и животных организмов, их ферментативные превращения. Роль амилаз в пищевой технологии. Взаимопревращения моносахаридов и полисахаридов	Слайд-лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)
Брожение и дыхание. Роль процессов диссимиляции в жизнедеятельности организмов. Типы диссимиляции. Взаимосвязь процессов дыхания и брожения. Влияние внешних факторов на интенсивность дыхания растительного сырья. Понятие о самосогревании. Аэробная фаза дыхания. Энергетический баланс	слайд-лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)

дыхания.				
Липиды и их обмен. Функции и классификация липидов. ТАГ, их строение и	слайд-лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	Использует знания основных законов математических и естественных наук
свойства. Обмен липидов. Прогоркание жиров и меры его предупреждения. Фосфолипиды, воски, их биологическая роль, строение, содержание в сырье растительного и животного происхождения				для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)
Обмен азота в растениях. Первичный синтез аминокислот. Вторичное образование аминокислот. Современные представления о биосинтезе белков. Протеолитические ферменты. Пути распада аминокислот. Амиды, их роль в обмене веществ	слайд-лекция, объяснительно иллюстративный			Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)
Взаимосвязь процессов обмена веществ. Связь между процессами ассимиляции и диссимиляции. Взаимосвязь между обменом белков, жиров и углеводов	слайд-лекция, объяснительно иллюстративный			Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1)

Учебно-методические материалы по лабораторным занятиям дисциплины Биохимия растений

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование лабораторной работы	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5

Введение. Роль биохимии растений в пищевой технологии. Предмет и задачи биохимии. Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов. Роль биохимии в пищевой технологии	Правила работы в лаборатории и обращения с приборами, химическими реактивами	инструментальные	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, устный опрос, лаборторная работа
Строение клетки. Строение и химический состав клетки. Строение клетки в световом и электронном микроскопах. Характеристика органоидов	Строение животной и растительной клетки.	инструментальные	формирование, контроль и коррекция знаний	тестовое задание, лаборторная работа, устный опрос
Белковые вещества. Функции белков. Аминокислотный состав, понятие о	Качественные реакции на белки. Качественное разделение свободных	инструментальные	формирование, контроль и коррекция знаний	тестовое задание, лаборторная работа, устный опрос

биологической полноценности. Связи в белке. Структура белковой молекулы. Физико-химические свойства белков. Классификация	аминокислот методом хроматографии на бумаге			
Нуклеиновые кислоты. Роль в живом организме. Состав и структура нуклеиновых кислот. Строение молекулы ДНК и РНК. Нуклеотидполифосфаты, их биологическая роль. Строение и роль АТФ	Матричные биосинтезы.	инструментальные	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, лаборторная работа, устный опрос
Ферменты. Особенности ферментов как биокатализаторов. Механизм действия ферментов. Строение и свойства ферментов. Понятие об ингибиторах. Классификация. Характеристика отдельных представителей оксидоредуктаз	Выделение пероксидазы и определение ее активности. Влияние количества пероксидазы на ее активность Определение амилолитической активности ферментных препаратов в пищевых продуктах	инструментальные	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, лаборторная работа, решение задач, устный опрос
Витамины. Роль витаминов в питании человека и животных. Классификация.	Определение содержания свободной аскорбиновой кислоты	инструментальные	формирование, контроль и коррекция знаний	тестовое задание,

Характеристика водо- и жирорастворимых витаминов. Влияние способов хранения и переработки сырья на содержание витаминов. Физиологическая роль витаминов				устный опрос, лаборторная работа
Вода. Минеральные элементы. Биологическое значение воды. Состояние воды в сырье. Значение воды при хранении и переработки сырья. Значение минеральных элементов	Методы определения влажности пищевых продуктов.	инструментальные	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, устный опрос, лаборторная работа
Образование органических веществ в растительных организмах. Фотосинтез, его значение. Роль хлорофилла, его строение и свойства. Химизм фотосинтеза (цикл Кальвина)	Исследование свойств хлорофилла	инструментальные	формирование, контроль и коррекция знаний	тестовое задание, устный опрос, лаборторная работа
Углеводы и их обмен. Физиологическая роль углеводов. Классификация. Свойства моносахаридов. Характеристика важнейших представителей. Запасные углеводы растительных и животных организмов, их ферментативные превращения. Роль амилаз в пищевой технологии. Взаимопревращения моносахаридов и полисахаридов	Суммарное выделение а- и р- амилаз методом высаливания. Влияние pH на суммарную активность амилаз проросшего зерна.	инструментальные	формирование, контроль и коррекция знаний	тестовое задание, устный опрос, лаборторная работа
	Влияние температуры на суммарную активность амилаз проросшего зерна. Определение количества восстанавливающих са харов методом Бертрана			
Брожение и дыхание. Роль процессов диссимиляции в жизнедеятельности организмов. Типы диссимиляции. Взаимосвязь процессов дыхания и брожения. Влияние внешних факторов на интенсивность дыхания растительного сырья. Понятие о самосогревании. Аэробная фаза дыхания. Энергетический баланс	Определение интенсивности дыхания анализируемого материала	инструментальные	формирование, контроль и коррекция знаний, формирование практических навыков	тестовое задание, устный опрос

дыхания.				
Липиды и их обмен. Функции и классификация липидов. ТАГ, их строение и свойства. Обмен липидов. Прогоркание жиров и меры его предупреждения. Фосфолипиды, воски, их биологическая роль, строение, содержание в сырье растительного и животного происхождения	Определение активности липазы в масличных семенах.	инструментальные	формирование и совершенствование знаний	устный опрос, лаборторная работа
Обмен азота в растениях. Первичный синтез аминокислот. Вторичное образование аминокислот. Современные представления о биосинтезе белков. Протеолитические ферменты. Пути распада аминокислот. Амиды, их роль в обмене веществ	Пищевая ценность белков. Пищеварительные ферменты.	инструментальные	формирование и совершенствование знаний	устный опрос
Взаимосвязь процессов обмена веществ. Связь между процессами ассимиляции и диссимиляции. Взаимосвязь между обменом белков, жиров и углеводов	Взаимосвязь обменных процессов	инструментальные	формирование и совершенствование знаний	Устный опрос

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'ЗНАНИУМ'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/ – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.----------КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – URL: http://www.consultant.ru. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.ЗАО 'КонсультантПлюс' (ИНН 7702044361) осуществляет деятельность в области информационных технологий, является разработчиком справочной правовой системы КонсультантПлюс.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. (https://www.consultant.ru/about/ © КонсультантПлюс, 1992-2024)ИПО 'ГАРАНТ': информационно-правовое обеспечение. – Москва, – URL: https://www.garant.ru/. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Компания 'Гарант' - одна из ведущих информационных компаний России. Она является разработчиком компьютерной справочной правовой системы ГАРАНТ и комплекса информационно-правового обеспечения (ИПО).В настоящее время при помощи ИПО ГАРАНТ свои задачи решают сотни тысяч специалистов по всей стране. Доступ к открытым информационным правовым ресурсам, поддерживаемым компанией, имеют миллионы граждан. Компанией реализованы инновационные решения с применением новейших компьютерных технологий, интернета, мобильных устройств, интерактивного формата представления данных, спутниковых технологий. Это позволяет всем, кому необходима правовая информация, быстро и точно находить ее, будучи при этом в любой точке страны. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в

Название
Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы открытого доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы открытого доступа” собрана информация о наиболее востребованных открытых библиотеках и онлайн-сервисах.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы бессрочного доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/termless/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы бессрочного доступа” представлена информация о ресурсах, доступных организациям в рамках централизованной (национальной) подписки бессрочно, в соответствии с лицензионными соглашениями.РНЦИ (Российский центр научной информации) - Книги, изданные при поддержке РФФИ : сайт. – Москва. – URL: https://www.rfbr.ru/library/books - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Springer JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.),а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package на платформе: https://link.springer.com/ Nature JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals,Scientific American (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package на платформе https://www.nature.com/ https://cyberleninka.ru/
Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ..... – URL: https://arch.neicon.ru/xmlui/browse?type=journal&value=Cambridge+Opera+Journal . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. https://www.cambridge.org/
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ 'ПИЩЕВИК' - https://mppnik.ru/publ/ https://mppnik.ru/publ/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'ЗНАНИУМ'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/ – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих

Название
университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.----------КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – URL: http://www.consultant.ru. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.ЗАО 'КонсультантПлюс' (ИНН 7702044361) осуществляет деятельность в области информационных технологий, является разработчиком справочной правовой системы КонсультантПлюс.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. (https://www.consultant.ru/about/ © КонсультантПлюс, 1992-2024)ИПО 'ГАРАНТ': информационно-правовое обеспечение. – Москва, – URL: https://www.garant.ru/. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Компания 'Гарант' - одна из ведущих информационных компаний России. Она является разработчиком компьютерной справочной правовой системы ГАРАНТ и комплекса информационно-правового обеспечения (ИПО).В настоящее время при помощи ИПО ГАРАНТ свои задачи решают сотни тысяч специалистов по всей стране. Доступ к открытым информационным правовым ресурсам, поддерживаемым компанией, имеют миллионы граждан. Компанией реализованы инновационные решения с применением новейших компьютерных технологий, интернета, мобильных устройств, интерактивного формата представления данных, спутниковых технологий. Это позволяет всем, кому необходима правовая информация, быстро и точно находить ее, будучи при этом в любой точке страны. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы открытого доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы открытого доступа” собрана информация о наиболее востребованных открытых библиотеках и онлайн-сервисах.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы бессрочного доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/termless/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы бессрочного доступа” представлена информация о ресурсах, доступных организациям в рамках централизованной (национальной) подписки бессрочно, в соответствии с лицензионными соглашениями.РНЦИ (Российский центр научной информации) - Книги, изданные при поддержке РФФИ : сайт. – Москва. – URL: https://www.rfbr.ru/library/books - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Springer JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.),а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package на платформе: https://link.springer.com/ Nature JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals,Scientific American (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package на платформе https://www.nature.com/ https://cyberleninka.ru/
Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ..... – URL:

Название
https://arch.neicon.ru/xmlui/browse?type=journal&value=Cambridge+Opera+Journal . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. https://www.cambridge.org/
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ 'ПИЩЕВИК' - https://mppnik.ru/publ/ https://mppnik.ru/publ/
Nature International journal of science : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Springer Nature Publishing AG. – Москва, 2013. - ..... – URL: https://arch.neicon.ru/xmlui/browse?type=journal&value=Nature. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует исследования, посвященные широкому спектру вопросов, в основном естественно-научной тематики. Цифровой архив журнала Nature 1869 -2011гг. https://www.nature.com/

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	Adobe Reader DC Свободная лицензия, Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095

