

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 17.09.2025 12:08:30
Уникальный идентификатор:
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
по направлению подготовки
по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника
форма обучения
год начала подготовки

Б1.В.ДВ.06.02 Основы биотехнологии

04.03.01 Химия

Химия окружающей среды, химическая экспертиза и
экологическая безопасность

бакалавр

Очная, Очно-заочная

2025

Майкоп



Составитель рабочей программы:

доцент, кандидат
сельскохозяйственных наук,
доцент, доцент
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
15.09.2025

Конокова Бэла Абдуловна

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Химии и физико-химических методов исследования
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
16.09.2025

Подписано простой ЭП
16.09.2025
(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
16.09.2025

Подписано простой ЭП
16.09.2025
(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

16.09.2025

Подписано простой ЭП
16.09.2025
(подпись)

И. Б. Берберьян

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цели учебной дисциплины: дать студентам знания в области биотехнологии: познакомить с предметом биотехнология, основными задачами и методами, представление об актуальности современных исследований и достижениях в области различных биотехнологических направлений – промышленной микробиологии; клеточной, генетической и белковой инженерии; экологической, энергетической и иммунологической биотехнологии.

Задачи учебной дисциплины :

- познакомить студентов с современными направлениями в биотехнологии – промышленная микробиология, клеточная инженерия, генетическая инженерия, белковая инженерия, нанотехнология;

- дать представление о возможностях решения актуальных проблем современности при использовании биотехнологических методов и подходов используя современные образовательные и информационные технологии.



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

Дисциплина «Основы биотехнологии» Б1.В.ДВ.06.02 относится части Блока 1 рабочего учебного плана ОП по направлению 04.04.01 Химия. К «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при усвоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения дисциплин бакалавриата, относятся знания фундаментальных разделов дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия» и умение использовать полученные знания для объяснения результатов химических экспериментов.

На современном этапе биотехнология стремительно развивается и выдвигается на передний край научно-технического прогресса. В России биотехнология представляет одно из приоритетных направлений развития науки и производства. Этому способствует два обстоятельства. С одной стороны, бурное развитие химических и биологических знаний позволило использовать потенциал живых организмов в интересах хозяйственной деятельности человека. С другой стороны, наблюдается возрастающая практическая потребность в новых технологиях, призванных ликвидировать дефицит продовольствия, энергии, минеральных ресурсов, улучшить состояние здравоохранения и охраны окружающей среды. Биотехнология уже вносит немалую лепту и, вероятно, в будущем окажет существенное влияние на решение этих глобальных проблем человечества.



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):

ПКУВ-1.1	Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР
ПКУВ-1.2	Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
ПКУВ-1.3	Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
ПКУВ-1.4	Готовит объекты исследования



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.
		За	Лек	Лаб	СРП	СР		
Курс 4	Сем. 8	1	26	26	0.25	19.75	72	2

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Лаб	СРП	СР		
Курс 4	Сем. 8	1	18	18	0.25	35.75	72	2



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

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Введение. Основные термины и понятия биотехнологии	1	2	2							Тестирование
8	Биотехнологический процесс: типы, характеристика этапов	3	2	2					2		Тестирование
8	Методы селекции в биотехнологии	5	4	4					3		Коллоквиум
8	Техника рекомбинантной ДНК: модификация эукариот	7	2	2					2		Контрольная работа
8	Клеточные технологии: растения	8	2	2					2		Тестирование
8	Клеточные технологии: растения	10	4	4					2		Контрольная работа
8	Клеточные технологии: животные	12	4	4					2		Тестирование
8	Белковая инженерия: проблемы и перспективы. Современные подходы	14	2	2					2		Коллоквиум
8	Специальные биотехнологии в решении проблем экологии	15	2	2					2		Тестирование
8	Специальные биотехнологии в медицине	17	2	2		0.25			2.75		Контрольная работа
	ИТОГО:		26	26		0.25			19.75		

5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Введение. Основные термины и понятия биотехнологии	3						5	
8	Биотехнологический процесс: типы, характеристика этапов	3	3					5	
8	Методы селекции в биотехнологии							0	
8	Техника рекомбинантной ДНК: модификация эукариот	3	3					5	
8	Клеточные технологии: растения		3					0	
8	Клеточные технологии: растения							8	
8	Клеточные технологии: животные							5	

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
8	Белковая инженерия: проблемы и перспективы. Современные подходы	3	3					5	
8	Специальные биотехнологии в решении проблем экологии	3	3					2	
8	Специальные биотехнологии в медицине	3	3		0.25			0,75	
	ИТОГО:	18	18		0.25			35.75	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Основы биотехнологии», 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
8	Тема 1. Введение. Основные термины и понятия биотехнологии	2		3	Определение предмета дисциплины «Введение в биотехнологию». Основные методы и подходы. История становления научного направления. Древние биотехнологии. Этапы исторического становления науки. Работы А.Левенгука, Р.Гука, Э.Дженнера, Л.Пастера, Ф.Мишера, Ф.Бюхнера, И.Менделя, А.Флеминга, Р.Коха, Д.И.Ивановского, Х.Флори, Б. Чейна, В.Зельмана, Д.Уотсона, Ф. Крика, С.Тонегава и др. Специальные биотехнологические направления: техническая микробиология, экологическая биотехнология, молекулярная биотехнология, инженерия белка и инженерия белка и клеток, энергетическая и иммунологическая биотехнологии. Место биотехнологии среди биологических наук. Значение биотехнологии в разработке комплекса подходов для решения проблем охраны окружающей среды. Практическое значение биотехнологии для	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3;	Знать: Основные направления развития современной биотехнологии. Современные достижения в области биотехнологии. Основные термины и понятия биотехнологии. Классификации Биотехнологических объектов. Примеры применения биотехнологических объектов в различных биотехнологиях Уметь: Классифицировать биотехнологические объекты по уровням организации живого и времени первого применения в практике Владеть: основной терминологией	Лекция-беседа

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
					сельского хозяйства, промышленности, медицины. Основные понятия биотехнологии – биотехнологическая система, биотехнологический процесс, биотехнологический объект, биотехнологические продукты. Разнообразие и классификации биотехнологических систем и процессов. Биотехнологический объект: определение термина, классификация биотехнологических объектов. Примеры биообъектов. Научное и практическое значение биотехнологических объектов.			
8	Тема 2. Биотехнологический процесс: типы, характеристика этапов	2		3	Биотехнологический процесс: типы, характеристика этапов	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3;	Знать: характеристику биотехнологических процессов. Структуру и последовательность этапов биотехнологических процессов. Области внедрения биотехнологий в практику Уметь: Классифицировать биотехнологические процессы Владеть: основной терминологией	Слайд-лекция
8	Тема 3. Методы селекции в биотехнологии	4			Методы селекции в биотехнологии	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3;	Знать: характеристику биотехнологических процессов. Структуру и последовательность этапов биотехнологических процессов. Области внедрения биотехнологий в практику Уметь: Классифицировать биотехнологические	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
							процессы Владеть: основной терминологией	
8	Тема 4. Техника рекомбинантной ДНК: модификация эукариот	2		3	Техника рекомбинантной ДНК: модификация эукариот	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3;	Знать: характеристику биотехнологических процессов. Структуру и последовательность этапов биотехнологических процессов. Области внедрения биотехнологий в практику Уметь: Классифицировать биотехнологические процессы Владеть: основной терминологией	Слайд-лекция
8	Тема 5. Клеточные технологии: растения	4			Клеточные технологии: растения	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3;	Знать: характеристику биотехнологических процессов. Структуру и последовательность этапов биотехнологических процессов. Области внедрения биотехнологий в практику Уметь: Классифицировать биотехнологические процессы Владеть: основной терминологией	Слайд-лекция
8	Тема 6. Клеточные технологии: растения	4			Клеточные технологии: растения	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3;	Знать: характеристику биотехнологических процессов. Структуру и последовательность этапов биотехнологических процессов. Области внедрения биотехнологий в практику Уметь: Классифицировать биотехнологические процессы Владеть: основной терминологией	Лекция -презентация
8	Тема 7. Клеточные технологии: животные	2			Клеточные технологии: животные	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3;	Знать: характеристику биотехнологических процессов. Структуру и последовательность этапов биотехнологических процессов. Области	Лекция -презентация

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
							внедрения биотехнологий в практику Уметь: Классифицировать биотехнологические процессы Владеть: основной терминологией	
8	Тема 8. Белковая инженерия: проблемы и перспективы. Современные подходы	2		3	Белковая инженерия: проблемы и перспективы. Современные подходы	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3;	Знать: характеристику биотехнологических процессов. Структуру и последовательность этапов биотехнологических процессов. Области внедрения биотехнологий в практику Уметь: Классифицировать биотехнологические процессы Владеть: основной терминологией	Лекция -презентация
8	Тема 9. Специальные биотехнологии в решении проблем экологии	2		3	Специальные биотехнологии в решении проблем экологии	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3;	Знать: характеристику биотехнологических процессов. Структуру и последовательность этапов биотехнологических процессов. Области внедрения биотехнологий в практику Уметь: Классифицировать биотехнологические процессы Владеть: основной терминологией	Лекция -презентация
8	Тема 10. Специальные биотехнологии в медицине	2		3	Специальные биотехнологии в медицине	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.4; ПКУВ-1.3;	Знать: характеристику биотехнологических процессов. Структуру и последовательность этапов биотехнологических процессов. Области внедрения биотехнологий в практику Уметь: Классифицировать биотехнологические процессы Владеть: основной терминологией	Лекция -презентация
	ИТОГО:	26		18				

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
8	Введение. Основные термины и понятия биотехнологии	Лабораторная работа № 1.			0
8	Биотехнологический процесс: типы, характеристика этапов	Лабораторная работа № 2.	2		2
8	Методы селекции в биотехнологии	Лабораторная работа № 3.	2		2
8	Техника рекомбинантной ДНК: модификация эукариот	Лабораторная работа № 4.	4		2
8	Клеточные технологии: растения	Лабораторная работа № 5.	4		2
8	Клеточные технологии: растения	Лабораторная работа № 6.	4		2
8	Клеточные технологии: животные	Лабораторная работа № 7.	2		2
8	Белковая инженерия: проблемы и перспективы. Современные подходы	Лабораторная работа № 8.	2		2
8	Специальные биотехнологии в решении проблем экологии	Лабораторная работа № 9.	4		2
8	Специальные биотехнологии в медицине	Лабораторная работа № 10	2		2
	ИТОГО:		26		18

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
8	1. Введение. Основные термины и понятия биотехнологии	Введение. Основные термины и понятия биотехнологии	февраль	0		0
8	2. Биотехнологический процесс: типы, характеристика этапов	Биотехнологический процесс: типы, характеристика этапов	февраль	2		0
8	3. Методы селекции в биотехнологии	Методы селекции в биотехнологии	февраль	2		6
8	4. Техника рекомбинантной ДНК: модификация эукариот	Техника рекомбинантной ДНК: модификация эукариот	март	2		6
8	5. Клеточные технологии: растения	Клеточные технологии: растения	март	2		6
8	6. Клеточные технологии: растения	Клеточные технологии: растения	март	2		6
8	7. Клеточные технологии: животные	Клеточные технологии: животные	апрель	3		6
8	8. Белковая инженерия: проблемы и перспективы. Современные подходы	Белковая инженерия: проблемы и перспективы. Современные подходы	апрель	2		6
8	9. Специальные биотехнологии в решении проблем экологии	Специальные биотехнологии в решении проблем экологии	апрель	2		
8	10. Специальные биотехнологии в медицине	Специальные биотехнологии в медицине	май	3		0
	ИТОГО:			20		36

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Март, МГТУ	Роль науки биотехнологии в развитии экономики страны	Круглый стол	Конокова Б.А.	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.4;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
547(07) У-91 Учебно-методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для бакалавров всех направлений очной и заочной форм обучения по дисциплине	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100047719&DOK=07B8DC&BASE=0007AA
547(07) М 54 Методические указания к выполнению лабораторных работ по органической химии / ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. физ. химии и физики ; составитель Конокова Б.А. - Майкоп : МГТУ, 2012. - 22 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100027476 . - Режим доступа: свободный	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100027476&DOK=043A10&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Сидоренко, О.Д. Биоконверсия вторичных продуктов агропромышленного комплекса : учебник / Сидоренко О.Д. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 296 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=257408 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010917-6. - ISBN 978-5-16-102801-8	https://znanium.com/catalog/document?id=418915
Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Мишанин Ю.Ф. - СПб. : Лань, 2021. - 720 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань.	https://e.lanbook.com/book/175152
Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учебное пособие / Луканин А.В. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 304 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	https://znanium.ru/catalog/document?id=438189
Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия : учебно-методическое пособие / Щелкунов С.Н. - 4-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. - 514 с. : ил. - ЭБС Консультант студента. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379010645.html . - Режим доступа : по подписке. - ISBN 978-5-379-01064-5	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379010645.html
Основы биотехнологии : учебное пособие / А.Ю. Просеков, О.В. Кригер, И.С. Милентьева, О.О. Бабич. - Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015. - 214 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/61271.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-89289-911-6	http://www.iprbookshop.ru/61271.html

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 согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ПКУВ-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР			
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
7		9	Прикладная электрохимия
5		5	Основы химической экспертизы
8		8	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06
2		2	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
8		8	Промышленная органическая химия
7		5	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02
8		8	Основы биотехнологии
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
7		5	Кинетика химических реакций
7		5	Физико-химия и технология материалов
8		8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
3		4	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01
3		7	Методы разделения и концентрирования
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		7	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		89	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
2		8	Химическое сопротивление материалов



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
7		8	Коррозия и защита металлов
2		2	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.08
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
ПКУВ-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР			
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
7		9	Прикладная электрохимия
5		5	Основы химической экспертизы
2		2	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
8		8	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Основы биотехнологии
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
7		5	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02
7		5	Кинетика химических реакций
7		5	Физико-химия и технология материалов
8		8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
3		4	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01
3		7	Методы разделения и концентрирования
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
2		8	Химическое сопротивление материалов
7		8	Коррозия и защита



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			металлов
2		2	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.08
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
ПКУВ-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР			
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
7		9	Прикладная электрохимия
5		5	Коллоидная химия
5		5	Основы химической экспертизы
2		2	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
8		8	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Основы биотехнологии
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
7		5	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02
7		5	Кинетика химических реакций
7		5	Физико-химия и технология материалов
8		8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
3		4	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01
3		7	Методы разделения и концентрирования
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
2		8	Химическое сопротивление материалов



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
7		8	Коррозия и защита металлов
2		2	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.08
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
ПКУВ-1.4 Готовит объекты исследования			
5		5	Коллоидная химия
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
7		9	Прикладная электрохимия
5		5	Основы химической экспертизы
2		2	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
8		8	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Основы биотехнологии
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
8		8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
3		4	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01
3		7	Методы разделения и концентрирования
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
2		8	Химическое сопротивление материалов
7		8	Коррозия и защита металлов
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
2		2	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.08



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	

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: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации					
ПКУВ-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР					
Знать: основные закономерности химической технологии как науки, проблемы и перспективы развития химических производств, физико-химические основы технологии, возможные причины нарушения технологических параметров, факторы, влияющие на технологический процесс, основы физико-химических методов анализа; принципы обработки полученных в исследовании результатов, представление их в информационном виде.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестирование
Уметь: самостоятельно выполнять стандартные операции получения веществ и изучения свойств и закономерностей без обращения к тексту стандартной методики.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: основными навыками получения и изучения химических свойств соединений различной	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
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
природы, и физик о-химических закономерностей без обращения к тексту стандартной методики					
ПКУВ-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации					
ПКУВ-1.4 Готовит объекты исследования					
Знать: возможности и ограничения применения современных физических и физ ико-химических методов анализа сложных химических объектов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестирование
Уметь: анализировать химические вещества и объекты и контролировать протекание процессов на серийном и сложном научном оборудовании	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: теоретическими основами и практическими навыками работы на сложном научном оборудовании химических лабораторий (хроматографы, полярографы, спе ктрофотометры, флуориметры, кулонометры)	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации					
ПКУВ-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР					
Знать: действующие правовые нормы, имеющихся ресурсов и ограничений; алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели; способы определения	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
совокупности взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение; технологию проектирования ожидаемых результатов решения поставленных задач					
Уметь: проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов, и ограничений; качественно решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время; публично представлять результаты решения задач исследования, проекта, деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками проектирования, решения и публичного представления результатов решения задач исследования, проекта, деятельности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации					
ПКУВ-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР					
Знать: методы планирования эксперимента, построения моделей изучаемых	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестирование



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
объектов					
Уметь: планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: общими навыками анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства	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

Тестовые задания для контрольной работы (по темам дисциплины)

Тест № 1

Возникновение геномики, как научной дисциплины стало возможным после:

- а) установления структуры ДНК;
- б) создания концепции гена;
- в) дифференциации регуляторных и структурных участков гена;
- г) полного секвенирования генома у ряда организмов.

Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном продукт необходим:

- а) для размножения клетки;
- б) для поддержания жизнедеятельности;
- в) для инвазии в ткани;
- г) для инактивации антимикробного вещества.

Гены housekeeping у патогенного микроорганизма экспрессируются:

- а) в инфицированном организме хозяина



- б) всегда
- в) только на искусственных питательных средах
- г) под влиянием индукторов

Протеомика характеризует состояние микробного патогена:

- а) по ферментативной активности
- б) по скорости роста
- в) по экспрессии отдельных белков
- г) по нахождению на конкретной стадии ростового цикла

Для получения протопластов из клеток грибов используется:

- а) лизоцим
- б) трипсин
- в) «улиточный фермент»
- г) пепсин

Тест № 2

За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов:

- а) вискозиметрии
- б) колориметрии
- в) фазово-контрастной микроскопии
- г) электронной микроскопии

Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:

- а) лизоцим
- б) «улиточный фермент»
- в) трипсин
- г) папаин



Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:

- а) только в природных условиях;
- б) только в искусственных условиях;
- в) в природных и искусственных условиях;

Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:

- а) на холоду;
- б) в гипертонической среде;
- в) в среде с добавлением антиоксидантов;
- г) в анаэробных условиях.

Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

- а) способствует их слиянию;
- б) предотвращает их слияние;
- в) повышает стабильность суспензии;
- г) предотвращает микробное заражение.

Тест № 3

Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры:

- а) в лаг-фазе;
- б) в фазе ускоренного роста;



в) в логарифмической фазе;

г) в фазе замедленного роста;

д) в стационарной фазе;

Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:

а) половой совместимостью;

б) половой несовместимостью;

в) совместимость не имеет существенного значения.

Преимуществами генно-инженерного инсулина являются:

а) высокая активность;

б) меньшая аллергенность;

в) меньшая токсичность;

г) большая стабильность.

Преимущества получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:

а) простота оборудования;

б) экономичность;

в) отсутствие дефицитного сырья;

г) снятие этических проблем.

Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтинаос-



нованана экспрессии гена:

- а) в клетках бактерий;
- б) в клетках дрожжей;
- в) в клетках растений;
- г) в культуре животных клеток.

Тест №4

Особенностью пептидных факторов роста тканей являются:

- а) тканевая специфичность;
- б) видовая специфичность;
- в) образование железами внутренней секреции;
- г) образование вне желез внутренней секреции;

Преимущество ИФА перед определением инсулина по падению концентрации глюкозы в крови животных:

- а) меньшая стоимость анализа;
- б) ненужность дефицитных реагентов;
- в) легкость освоения;
- г) в отсутствии влияния на результаты анализа других белков;
- д) продолжительность времени анализа.

При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на:



- а) стерильность;
- б) токсичность;
- в) аллергенность;
- г) пирогенность.

Основное преимущество полусинтетических производных эритромицина - азитро-, рокситро-, кларитромицина перед природным антибиотиком обусловлено:

- а) меньшей токсичностью;
- б) бактерицидностью;
- в) активностью против внутриклеточно локализованных паразитов;
- г) действием на грибы.

Антибиотики с самопротитированным проникновением в клетку патогена:

- а) бета-лактамы;
- б) аминогликозиды;
- в) макролиды;
- г) гликопептиды.

Тест №5

Появление множественной резистентности опухолей к противоопухолевым агентам обусловлено:

- а) непроницаемостью мембраны;



- б) ферментативной инактивацией;
- в) уменьшением сродства внутриклеточных мишеней;
- г) активным выбросом.

Практическое значение полусинтетического аминогликозидаamik ацина обусловлено:

- а) активностью против анаэробных патогенов;
- б) отсутствием нефротоксичности;
- в) устойчивостью к защитным ферментам у бактерий, инактивирующим другие аминогликозиды;
- г) активностью против патогенных грибов.

Действие полиенов - нистатина и амфотерицина В на грибы, но не на бактерии объясняется:

- а) особенностями рибосом у грибов;
- б) наличием митохондрий;
- в) наличием хитина в клеточной стенке;
- г) наличием эргостерина в мембране.

Фунгицидность полиенов нистатина и амфотерицина В обусловлена:

- а) взаимодействием с ДНК;
- б) активацией литических ферментов;
- в) формированием в мембране водных каналов и потерей клеткой низкомолекулярных метаболитов и неорганических ионов;



г) подавлением систем электронного транспорта.

Защита продуцентов аминогликозидов от собственного антибиотика:

а) низкое сродство рибосом;

б) активный выброс;

в) временная ферментативная инактивация;

г) компартментация.

Тест №6

Сигнальная трансдукция:

а) передача сигнала от клеточной мембраны на геном;

б) инициация белкового синтеза;

в) посттрансляционные изменения белка;

г) выделение литических ферментов.

Из вторичных метаболитов микроорганизмов ингибитором сигнальной трансдукции является:

а) стрептомицин;

б) нистатин;

в) циклоспорин А;

г) эритромицин.

Трансферазы осуществляют:



- а) катализ окислительно-восстановительных реакций;
- б) перенос функциональных групп на молекулу воды;
- в) катализ реакций присоединения по двойным связям;
- г) катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат.

Цефалоспорин четвертого поколения устойчивый к беталактамазам грамотрицательных бактерий:

- а) цефалексин;
- б) цефазолин;
- в) цефпиром;
- г) цефаклор.

Цефалоспорин четвертого поколения устойчивый к беталактамазам грамположительных бактерий:

- а) цефазолин;
- б) цефтриаксон;
- в) цефалоридин;
- г) цефепим.

При очистке промышленных стоков в «часы пик» применяют штаммы-деструкторы:

- а) природные микроорганизмы;
- б) постоянные компоненты активного ила;



в) стабильные генно-инженерные штаммы;

г) не стабильные генно-инженерные штаммы.

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

Тестовые задания для контрольной работы (по темам дисциплины)

Тест № 1

Возникновение геномики, как научной дисциплины стало возможным после:

- а) установления структуры ДНК;
- б) создания концепции гена;
- в) дифференциации регуляторных и структурных участков гена;
- г) полного секвенирования генома у ряда организмов.

Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном продукт необходим:

- а) для размножения клетки;
- б) для поддержания жизнедеятельности;
- в) для инвазии в ткани;
- г) для инактивации антимикробного вещества.

Гены housekeeping у патогенного микроорганизма экспрессируются:

- а) в инфицированном организме хозяина
- б) всегда
- в) только на искусственных питательных средах
- г) под влиянием индукторов

Протеомика характеризует состояние микробного патогена:

- а) по ферментативной активности
- б) по скорости роста



- в) по экспрессии отдельных белков
- г) по нахождению на конкретной стадии ростового цикла

Для получения протопластов из клеток грибов используется:

- а) лизоцим
- б) трипсин
- в) «улиточный фермент»
- г) пепсин

Тест № 2

За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов:

- а) вискозиметрии
- б) колориметрии
- в) фазово-контрастной микроскопии
- г) электронной микроскопии

Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:

- а) лизоцим
- б) «улиточный фермент»
- в) трипсин
- г) папаин

Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:

- а) только в природных условиях;
- б) только в искусственных условиях;



в) в природных и искусственных условиях;

Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:

а) на холоду;

б) в гипертонической среде;

в) в среде с добавлением антиоксидантов;

г) в анаэробных условиях.

Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

а) способствует их слиянию;

б) предотвращает их слияние;

в) повышает стабильность суспензии;

г) предотвращает микробное заражение.

Тест № 3

Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры:

а) в лаг-фазе;

б) в фазе ускоренного роста;

в) в логарифмической фазе;

г) в фазе замедленного роста;

д) в стационарной фазе;

Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:

а) половой совместимостью;

б) половой несовместимостью;



в) совместимость не имеет существенного значения.

Преимуществами генно-инженерного инсулина являются:

- а) высокая активность;
- б) меньшая аллергенность;
- в) меньшая токсичность;
- г) большая стабильность.

Преимущества получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:

- а) простота оборудования;
- б) экономичность;
- в) отсутствие дефицитного сырья;
- г) снятие этических проблем.

Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:

- а) в клетках бактерий;
- б) в клетках дрожжей;
- в) в клетках растений;
- г) в культуре животных клеток.

Тест №4

Особенностью пептидных факторов роста тканей являются:

- а) тканевая специфичность;
- б) видовая специфичность;
- в) образование железами внутренней секреции;
- г) образование вне желез внутренней секреции;

Преимущество ИФА перед определением инсулина по падению концентрации глюкозы в крови животных:

- а) меньшая стоимость анализа;



- б) ненужность дефицитных реагентов;
- в) легкость освоения;
- г) в отсутствии влияния на результаты анализа других белков;
- д) продолжительность времени анализа.

При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на:

- а) стерильность;
- б) токсичность;
- в) аллергенность;
- г) пирогенность.

Основное преимущество полусинтетических производных эритромицина – азитро-, рокситро-, кларитромицина перед природным антибиотиком обусловлено:

- а) меньшей токсичностью;
- б) бактерицидностью;
- в) активностью против внутриклеточно локализованных паразитов;
- г) действием на грибы.

Антибиотики с самопротитированным проникновением в клетку патогена:

- а) бета-лактамы;
- б) аминогликозиды;



в) макролиды;

г) гликопептиды.

Тест №5

Появление множественной резистентности опухолей к противоопухолевым агентам обусловлено:

а) непроницаемостью мембраны;

б) ферментативной инактивацией;

в) уменьшением сродства внутриклеточных мишеней;

г) активным выбросом.

Практическое значение полусинтетического аминогликозидаamik ацина обусловлено:

а) активностью против анаэробных патогенов;

б) отсутствием нефротоксичности;

в) устойчивостью к защитным ферментам у бактерий, инактивирующим другие аминогликозиды;

г) активностью против патогенных грибов.

Действие полиенов - нистатина и амфотерицина В на грибы, но не на бактерии объясняется:

а) особенностями рибосом у грибов;

б) наличием митохондрий;

в) наличием хитина в клеточной стенке;



г) наличием эргостерина в мембране.

Фунгицидность по лиеновнистатина и амфотерицина В обусловлена:

а) взаимодействием с ДНК;

б) активацией литических ферментов;

в) формированием в мембране водных каналов и потерей клеткой низкомолекулярных метаболитов и неорганических ионов;

г) подавлением систем электронного транспорта.

Защита продуцентов аминогликозидов от собственного антибиотика:

а) низкое сродство рибосом;

б) активный выброс;

в) временная ферментативная инактивация;

г) компартментация.

Тест №6

Сигнальная трансдукция:

а) передача сигнала от клеточной мембраны на геном;

б) инициация белкового синтеза;

в) посттрансляционные изменения белка;

г) выделение литических ферментов.

Из вторичных метаболитов микроорганизмов ингибитором сигнальной трансдукции является:



а) стрептомицин;

б) нистатин;

в) циклоспорин А;

г) эритромицин.

Трансферазы осуществляют:

а) катализ окислительно-восстановительных реакций;

б) перенос функциональных групп на молекулу воды;

в) катализ реакций присоединения по двойным связям;

г) катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат.

Цефалоспорин четвертого поколения устойчивый к беталактамазам грамотрицательных бактерий:

а) цефалексин;

б) цефазолин;

в) цефпиром;

г) цефаклор.

Цефалоспорин четвертого поколения устойчивый к беталактамазам грамположительных бактерий:

а) цефазолин;

б) цефтриаксон;



в) цефалоридин;

г) цефепим.

При очистке промышленных стоков в «часы пик» применяют штаммы-деструкторы:

а) природные микроорганизмы;

б) постоянные компоненты активного ила;

в) стабильные генно-инженерные штаммы;

г) не стабильные генно-инженерные штаммы.



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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Основы биотехнологии : курс лекций / Г.К. Жайлибаева, Ж.Б. Махатаева, М.С. Исабекова, Р.М. Турпанова. - Алматы : Нур-Принт, 2016. - 57 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/67114.html	http://www.iprbookshop.ru/67114.html
Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учебное пособие / Луканин А.В. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 304 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум.	https://znanium.ru/catalog/document?id=438189

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
637.03(07) У-91 Учебно-методическое пособие по дисциплине "Биотехнология хранения и переработки продукции животноводства" для студентов специальности 110305 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Фак. ангар. технол., Каф. технол. пр-ва и перераб. с.-х. продукции ; составитель Ф.Н. Меретукова. - Майкоп : Коблева М.Х., 2013. - 52 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047954 . - Режим доступа: свободный.	http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047954&DOK=036C5F&BASE=0007AA
Акимова, С.А. Биотехнология : учебное пособие / Акимова С.А. - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с. -	http://znanium.com/catalog/document?id=335799

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - 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/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. - Москва, [20??]. - - URL: <http://www.xumuk.ru/>. Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. <http://www.xumuk.ru/>



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

Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма 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.

Цель тестовых заданий – заблаговременное ознакомление магистров факультета аграрных технологий с теорией изучаемой темы по курсу «Современные проблемы агрономии» и ее закрепление.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

Выбрать верные варианты ответа.

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Магистру предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

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.

Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

Критерии оценивания реферата:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Требования к написанию доклада

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Критерии оценивания доклада:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Требования к проведению круглого стола, дискуссий, полемики, диспута, дебатов

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты – оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Обучающиеся высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем.

Критерии оценивания круглого стола, дискуссий, полемики, диспута, дебатов:

- знание и понимание современных тенденций развития российского образования и общества, в целом, и регионального, в частности;
- масштабность, глубина и оригинальность суждений;
- аргументированность, взвешенность и конструктивность предложений;
- умение вести дискуссию;
- умение отстаивать свое мнение;
- активность в обсуждении;
- общая культура и эрудиция.

Шкала оценивания: четырех балльная шкала – 0 – критерий не отражён; 1 – недостаточный уровень проявления критерия; 2 – критерий отражен в основном, присутствует на отдельных этапах; 3 – критерий отражен полностью.

Требования к проведению зачета

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Критерии оценки знаний на зачете:

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка **«зачтено»** ставится обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участие на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка **«незачтено»** ставится обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

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 содержать 15—20 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем обучающимся, которые активно участвовали в практических и лабораторных занятиях.

Отметка «отлично» - обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся 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» - обучающийся 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» - обучающийся 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» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

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
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

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - 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://znaniy.com/catalog/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. - Москва, [20??]. - - URL: http://www.xumuk.ru/ . Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. http://www.xumuk.ru/
Himhelp.ru : Химический сервер. - [Москва], 2006. - - URL: https://www.himhelp.ru/ . Текст: электронный. Химический сервер образовательной направленности. Учебный материал по курсу химии: теоретические основы химии, неорганическая химия, органическая химия. Терминологический справочник. Великие ученые: краткие биографии и основные научные достижения. Справочный материал (физические свойства, константы равновесия и др.). Рефераты по химии. Материалы по химической технологии. Новости компаний, реклама. https://www.himhelp.ru/

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

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - 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://znaniy.com/catalog/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. - Москва, [20??]. - - URL: http://www.xumuk.ru/ . Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. http://www.xumuk.ru/



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»	Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

