

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 02 » июня 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Методологические основы исследований в биотехнологии
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления)

Направленность: Промышленные биотехнологии и биобезопасность
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование углубленных знаний современной методологии научных исследований в биотехнологии, а также совершенствование практических навыков проведения научных исследований.

Задачи дисциплины:

- изучение и практическое освоение современных методов научных исследований в биотехнологии;
- формирование навыков планирования и организации научных исследований в области биотехнологии;
- формирование навыков представления результатов научных исследований в виде отчетов, докладов и научных публикаций.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- методы исследований в биотехнологии;
- методы химико-технологического, биохимического и микробиологического контроля биотехнологических процессов;

1.3. Входные требования

Знание дисциплин, которых являются теоретической базой для основ исследования в биотехнологии: процессы и аппараты биотехнологии, инструментальные методы анализа, методы выделения и очистки биопрепаратов

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.4	ИД-1ПК-2.4	Знает основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований; правила работы приборов и средств контроля в соответствии техническими паспортами и инструкциями	Знает методы исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции; принципов составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методы математического моделирования технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ; состава производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности; показатели эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; показатели патентоспособности технического уровня новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью	Собеседование

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки;	
ПК-2.4	ИД-2ПК-2.4	Умеет работать на оборудовании по выполняемой теме НИР; использовать информационные технологии для обработки результатов выполненной работы	Умеет использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных биотехнологий и производства перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности; проводить исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами; разрабатывать математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса производства и улучшения качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности; применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве биотехнологической продукции для пищевой	Собеседование

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>промышленности; применять методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений; применять способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности; применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при разработке прогрессивных технологий производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; проводить патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	
ПК-2.4	ИД-3ПК-2.4	Владеет навыками проведения научно-	Владеет навыками проведения научно-	Дискуссия

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		исследовательских работ в области прогрессивных биотехнологий с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, оборудованием и технологическим процессом по проводимым исследованиям	исследовательских работ в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий; исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции, для придания пищевым продуктам определенных свойств, сохранения их качества и выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами; создания математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства, улучшать качество биотехнологической продукции для пищевой промышленности, оценивать влияние новых технологий, новых видов сырья, технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции; создания математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры	

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			технологического процесса производства, улучшать качество биотехнологической продукции для пищевой промышленности, оценивать влияние новых технологий, новых видов сырья, технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции; проведения патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	48	48	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Основы методологии научных исследований	2	0	2	6
Понятие о методе и методологии научных исследований				
Методы научных исследований	2	0	2	6
Методы научного исследования. Логика процесса научного исследования.				
Этапы научно- исследовательской работы. Подготовительный этап	2	0	4	6
Этапы научно исследовательской работы. Особенности подготовительного этапа. Научный поиск, формулирование результатов научного исследования.				
Методология теоретических исследований	2	0	2	7
Общая характеристика теоретических исследований. Способы исследований. Методы исследований. Характеристика логического метода исследования..				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Методология экспериментальных исследований	2	0	4	7
Цель экспериментальных исследований. Типы экспериментов. Основные этапы экспериментальных исследований.				
Физико-химические методы исследований в биотехнологии.	2	0	2	7
Хроматография. ВЭЖХ. ИК-спектроскопия.				
Термические методы анализа	2	0	2	7
Основы дифференциально-термического анализа (ДТА). Рентгеновский метод исследования				
Электрохимические методы исследования в биотехнологии	2	0	3	7
Потенциометрический метод исследования в биологических системах. Электрофорез				
Микроскопический, седиментационный и центрифугальный методы анализа	2	0	3	7
Оптическая микроскопия. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	0	24	60
ИТОГО по дисциплине	18	0	24	60

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение методов научных исследований
2	Выбор темы научного исследования и обоснование её актуальности
3	Планирование научного исследования
4	Потенциометрический метод исследования в биотехнологии. Электрофорез
5	Хроматография, основные виды. ИК-спектроскопия. Рентгеновский метод исследования поликристаллических веществ
6	Микроскопический, седиментационный и центрифугальный методы анализа

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Иванкин А. Н., Олиференко Г. Л., Куликовский А. В. Аналитическая химия : учебное пособие для направления бакалавриата Химия. Москва : КНОРУС, 2021. 298 с. 19,0 усл. печ. л.	1
2	Хаханина Т. И., Никитина Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата. 3-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2016. 278 с. 14,60 усл. печ. л.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Майер Вероника Р. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография : пер. с англ. 5-е изд. Москва : Техносфера, 2019. 392 с. 25,5 усл. печ. л.	1

2	Шеллард Э. Количественная хроматография на бумаге и в тонком слое : пер. с англ. Москва : Мир, 1971. 192 с. 10,08 усл. печ. л.	1
2.2. Периодические издания		
1	Реферативные журналы ВИНТИ. Химия. Москва : ВИНТИ, 2008. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) URL: https://web-portal.pstu.ru:10443/redirect/https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUser95047 (дата обращения: 28.04.2023).	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Региональный конкурс РФФИ-Урал. Результаты научных исследований, полученные за 2007-2009 гг. Ч. 2. Пермь : ПНЦ УрО РАН, 2010. 223 с.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Писарев, О. А., Полякова, И. В. Фракционирование биологически активных веществ. Аналитические и препаративные методы : учебное пособие. Фракционирование биологически активных веществ. Аналитические и препаративные методы. Санкт-Петербург : Санкт-Петербург	https://elib.pstu.ru/Record/RUIPRSMART83316	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Писарев, О. А., Полякова, И. В. Фракционирование биологически активных веществ. Аналитические и препаративные методы : учебное пособие. Фракционирование биологически активных веществ. Аналитические и препаративные методы. Санкт-Петербург : Санкт-Петербург	https://elib.pstu.ru/Record/RUIPRSMART83316	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Сибирцев В. С. Молекулярная фотометрия в биотехнологических исследованиях : учебное пособие. Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. 56 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-136428	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Степанова Н. Ю. Основы научных исследований?. Методика научных исследований? : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 технология производства и переработки сельскохозяи? ственной? продукции. Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2019. 90 с.	URL: https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-162624	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Мокий М. С. Методология научных исследований : учебник для вузов. 2-е изд. Москва : Юрайт, 2023. 254 с	URL: https://urait.ru/bcode/510937 (дата обращения: 26.12.2022).	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Алаудинова Е. В., Миронов П. В. Методологические основы исследований? в биотехнологии : учебное пособие. Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетне?ва, 2018. 98 с	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-147485	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	юкова В. С., Золотарева М. С., Ворфоломеева Е. В. Капиллярный? электрофорез. Капиллярный? электрофорез. Часть 1 : Учебно-методическое пособие. Москва : РТУ МИРЭА, 2019. 55 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-171506	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор Epson MultiMedia Projector EB-825, экран, устройство управления экраном, ноутбук.	1
Практическое занятие	Проектор, компьютер, экран настенный	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по
дисциплине
«Методологические основы исследований в биотехнологии»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	20.04.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) образовательной программы:	Промышленные биобезопасность биотехнологии и
Квалификация выпускника:	Магистр
Выпускающая кафедра:	Охраны окружающей среды
Форма обучения:	Очная
Курс: 1 Семестр: 1	
Трудоёмкость:	
	Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
	Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.
Виды промежуточного контроля:	
	Зачет: 1 экзамен

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение первого семестра. В семестре предусмотрены лекции, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче практических работ и отчетов по самостоятельным работам, экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Рубежный	Промежуточный
Усвоенные знания			
З.1 Знает основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований; правила работы приборов и средств контроля в соответствии техническими паспортами и инструкциями	ТО	Т/КР	ТВ
Освоенные умения			
У.1 Умеет работать на оборудовании по выполняемой теме НИР; использовать информационные технологии для обработки результатов выполненной работы		ТТ	ПЗ
Приобретенные владения			
В.1 Владеет навыками проведения научно-исследовательских работ в области прогрессивных биотехнологий с целью поиска		ТТ	ПЗ

и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, оборудованием и технологическим процессом по проводимым исследованиям			
--	--	--	--

ТТ – текущее тестирование; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и промежуточного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) проводится после каждого занятия путем устных теоретических опросов;
- рубежный и промежуточный (итоговый) контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций проводится после каждой темы путем выполнения практических работ (заданий) и компьютерного или бланчного тестирования/контрольных работ (индивидуальных домашних заданий) и т.д.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала заключается в теоретическом опросе студентов по результатам лекционных занятий по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении итоговой аттестации.

2.2. Рубежный контроль усвоения материала

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты практических работ или контрольных работ/тестирования (после изучения каждой темы учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

По каждой теме дисциплины запланированы практические работы. Типовые темы практических работ приведены в РПД. Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Проведение контрольных работ/ компьютерного или бланочного тестирования

Согласно РПД запланированы контрольные работы (КР) или компьютерное (бланочное) тестирование после освоения студентами основных тем дисциплины. Всего запланировано по четыре темы в каждом семестре.

Типовые задания 1 семестра для контрольных работ:

Научное направление, научная проблема и тема научного исследования.

Перечислите и опишите этапы научно-исследовательской работы

Оборудование используемое для оценки рН среды. Примеры

ИК-спектроскопия. Характеристика

Хроматография. Примеры

Типовые вопросы 1 семестра для тестирования

- Хроматография...

а) метод анализа веществ по показателю преломления;

б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;

в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;

г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.

- С помощью ионно-обменной хроматографии можно...

а) разделять неэлектролиты;

б) умягчать жёсткую воду;

в) определять концентрацию этилового спирта;

г) разделять электролиты.

- Атомно-абсорбционный анализ...

а) основан на исследовании спектров поглощения;

б) основан на исследовании спектров испускания;

в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют;

г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.

- Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа...

а) лёгких металлов;

б) тяжёлых металлов;

в) активных неметаллов;

г) неактивных неметаллов

- ИК – спектроскопия...

- а) основана на поглощении молекулами ИК – излучения;
 - б) предполагает исследования молекулярных колебаний;
 - в) позволяет исследовать O₂, N₂, H₂;
 - г) использует электромагнитные излучения видимого диапазона
- Метод ЯМР...

а) используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;

б) основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем;

в) позволяет измерять оптическую активность веществ;

г) основан на анализе спектров люминесценции веществ в процессе

ЯМР

- Потенциометрия основана на...

а) измерении удельной электропроводности раствора;

б) измерении ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного и стандартного электродов;

в) использовании формулы Нернста;

г) измерении потенциала индикаторного электрода

- Потенциометрическое титрование применяют...

а) для анализа смесей веществ;

б) для определения точки эквивалентности;

в) для анализа неэлектролитов;

г) при анализе мутных и тёмноокрашенных растворов

- Кондуктометрия основана на...

а) измерении потенциала индикаторного электрода;

б) измерении электропроводности раствора;

в) измерении количества электричества;

г) измерении сопротивления раствора.

- Кондуктометрическое титрование применяют...

а) при анализе смесей веществ-электролитов;

б) при анализе неэлектролитов;

в) при титровании мутных и тёмноокрашенных растворов;

г) для фиксирования точки эквивалентности

- Микроскопическим методом изучают свойства бактерий:

а) морфо-тинкториальные

б) культуральные

в) антигенные

г) токсигенные

д) биохимические

- Достоинство иммерсионной системы заключаются в:

а) увеличении разрешающей способности светового микроскопа

б) получении объёмного изображения

в) большем увеличении объектива

г) большем увеличении окуляра

д) использовании УФ-лучей

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной

работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска является положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

В семестре промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен по дисциплине выставляется по результатам ответов на вопросы билета.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета/ дифференцированного зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний и умений:

- Потенциометрическое оборудование. Примеры
- Сущность хроматографии. Качественный и количественный анализ
- Седиментационный анализ. Примеры

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений и владений:

- Водородный показатель и щелочность природной воды
- Метод газожидкостной хроматографии
- Седиментационный метод исследования микрофлоры. Описание

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов знать, уметь и владеть приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и промежуточного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.