МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РП СФОРМИРОВАНА, СОГЛАСОВАНА И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.9 Инструментальные методы анализа в биотехнологии

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность): 19.03.01 Биотехнология

Квалификация выпускника: Бакалавр
(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность: Биотехнология

Курс: 3, 4

Семестр: 6, 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	64	часов
Лабораторные работы	96	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	160	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	92	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	7	семестр
Зачет	6	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

_____
(год)

Оборотная сторона титульного листа

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 19.03.01 Биотехнология

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	О.М. Конюхова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент, кандидат наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	О.М. Конюхова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра лесных культур, селекции и биотехнологии
(наименование кафедры)

05.02.2024 протокол № 10
(дата)

Заведующий кафедрой СОГЛАСОВАНО Д.И. Мухортов
(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой СОГЛАСОВАНО Д.И. Мухортов
(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра
СОГЛАСОВАНО Д.И. Мухортов
(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чикилев Виталий Алексеевич, Директор ООО "Казанское"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Способен использовать основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	ПК-2.1 Знает основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	**знания:** основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации **умения:** **навыки:**
	ПК-2.2 Умеет использовать основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	**знания:** **умения:** использовать основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации **навыки:**
	ПК-2.3 Владеет навыками использования основных методов, средств, прибор и оборудования для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	**знания:** **умения:** **навыки:** использования основных методов, средств, прибор и оборудования для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации

2. ПК-5 Способен осуществлять мероприятия по контролю за качеством материалов, сырья, промежуточной и готовой продукции	ПК-5.1 Знает положения системы менеджмента качества организации	**знания:** положения системы менеджмента качества организации **умения:** **навыки:**
	ПК-5.2 Знает показатели качества биотехнологической продукции и методики определения качества биотехнологической продукции	**знания:** показатели качества биотехнологической продукции и методики определения качества биотехнологической продукции **умения:** **навыки:**
	ПК-5.3 Умеет анализировать претензии от потребителей по качеству продукции, вести учет дефектной продукции, анализировать причины появления брака	**знания:** **умения:** анализировать претензии от потребителей по качеству продукции, вести учет дефектной продукции, анализировать причины появления брака **навыки:**
	ПК-5.4 Умеет производить анализ качества входного сырья для биотехнологического производства, определять содержание и активность основного вещества в готовом препарате	**знания:** **умения:** производить анализ качества входного сырья для биотехнологического производства, определять содержание и активность основного вещества в готовом препарате **навыки:**
	ПК-5.5 Владеет навыками проведения контроля сырья, промежуточной и готовой продукции	**знания:** **умения:** **навыки:** навыками проведения контроля сырья, промежуточной и готовой продукции
	ПК-5.6 Владеет навыками выявления факторов, влияющих на качество продукции, разработки мероприятий с целью снижения или устранения рисков и повышения качества и безопасности биотехнологической продукции	**знания:** **умения:** **навыки:** навыками выявления факторов, влияющих на качество продукции, разработки мероприятий с целью снижения или устранения рисков и повышения качества и безопасности биотехнологической продукции

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (ПК-2), Фитохимический анализ и стандартизация лекарственного растительного сырья (ПК-2), Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (ПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы молекулярной биотехнологии (ПК-2); практиках: Преддипломная практика (ПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, мини-проекты, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Введение в дисциплину	**22**	ПК-2
Лекция. «Введение	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Подготовка к написанию контрольной работы, семинар	20	
Спектроскопические методы анализа	**86**	ПК-5
Лекция. Кондуктометрия	2	
Лекция. Спектрофотометрические методы анализа	4	
Лекция. Атомно-абсорбционный анализ	4	
Лекция. Атомно-эмиссионная спектроскопия	4	
Лекция. Люминесцентный анализ	4	
Лекция. Спектроскопические методы анализа. Применение в биотехнологии	4	
Лекция. Масс-спектрометрический анализ	4	
Лекция. Рефрактометрия	4	
Лабораторная работа. Основные понятия количественного и качественного анализа	2	
Лабораторная работа. Кондуктометрическое титрование	2	
Лабораторная работа. Определение биологически активных веществ с помощью спектрофотомерии	26	
Лабораторная работа. Определение общих сахаров с помощью рефрактометра	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Подготовка к написанию контрольной работы, семинар	24	
Иная контактная работа: зачет, консультации	0	

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Хроматографические методы анализа	**144**	ПК-2
Лекция. Основные понятия, классификация хроматографических методов, теоретические основы»	2	
Лекция. Адсорбционная хроматография	2	
Лекция. Распределительная хроматография	4	
Лекция. Газовая хроматография	4	
Лекция. Тонкослойная хроматография	4	
Лекция. Высокоэффективная жидкостная хроматография	4	
Лекция. Гель - хроматография	4	
Лекция. Ионообменная хроматография	4	
Лекция. Осадочная хроматография	4	
Лабораторная работа. Бумажная хроматография. Разделение железа и меди. Разделение смеси аминокислот	6	
Лабораторная работа. Тонкослойная хроматография. Разделение и обнаружение витамина К. Качественное обнаружение флавонойдов в растительном экстракте	6	
Лабораторная работа. Ионообменная хроматография. Определение содержания в растворе нейтральных солей. Опрделение динамической обменной емкости катионита. Определение ионов никеля и цинка в смеси с использованием разделения их на анионите.	6	
Лабораторная работа. Высокоэффективная хроматография. Определение количественного содержания биологически активных веществ в растительном экстракте.	46	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, реферата Подготовка к написанию контрольной работы, семинар	48	
Иная контактная работа: консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Инструментальные методы анализа в биотехнологии" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине "Инструментальные методы анализа в биотехнологии" , концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского

типа включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Инструментальные методы анализа в биотехнологии" . Контрольные работы включают тестовые задания или ситуационные задачи.

Структура реферата зависит от темы и конкретного содержания работы, однако общим является наличие следующих структурных элементов: титульный лист; содержание; введение; основное содержание работы; выводы или заключение; список использованных источников (не менее 10 – 12 источников);приложение (если есть). Титульный лист – является первой страницей реферата, которая не нумеруется, оформляется по установленному образцу. Нумерация страниц начинается со второй, считая первой – титульный лист, а второй – содержание (оглавление). Содержание (оглавление) представляет собой отдельную страницу, на которой раскрывается структура работы, содержание глав, отдельных разделов.

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины "Инструментальные методы анализа в биотехнологии", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Инструментальные методы анализа в биотехнологии", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины "Инструментальные методы анализа в биотехнологии" включает выполнение контрольной работы, лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Инструментальные методы анализа в биотехнологии" является зачёт и экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Шейкина, Ольга Викторовна. Лесная биотехнология [Текст]. Ч. 1 : Молекулярно-генетические методы в лесном хозяйстве : учебное пособие, 2014. - 76 с. ISBN 978-5-8158-1474-5 (ч. 1)978-5-8158-1473-8. Экземпляры: всего 25.	25 / https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotexnologia_2014.pdf
2.	Биотехнология [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественнонаучным направлениям, по специальности "Биология" : в 2 ч. / Е. А. Живухина, Н. В. Загоскина, Е. А. Калашникова, Л. В. Назаренко ; под общей редакцией	35

	Назаренко. Ч. 1, 2019. - 162 с. ISBN 978-5-534-07410-9. Экземпляры: всего 35.	
3.	Бёккер, Юрген. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза [Текст] / Ю. Бёккер ; пер. с нем. В. С. Куровой под ред. А. А. Курганова. М.: ТЕХНОСФЕРА, 2009. - 470 с. ISBN 978-5-94836-212-0. Экземпляры: всего 10.	10
4.	Физико-химические методы анализа [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ / [сост. : М. М. Лежнина, Т. В. Смотрина, Д. В. Ладычук и др. ; под ред. М. М. Лежниной]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. - 67 с. Экземпляры: всего 193.	193
5.	Криштафович, Валентина Ивановна. Физико-химические методы исследования [Текст] : [учебник по направлению подготовки "Товароведение"] / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. Москва: Дашков и К°, 2016. - 207 с. ISBN 978-5-394-02417-7. Экземпляры: всего 10.	10
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
3.		http://

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	138 (V)	Автоматическая система для экспресс-экстракции под давлением (1), АЦП выносной к жидкостному хроматографу (1), Блок сбора данных 3.031.000 к жидкостному хроматографу (1), Источник питания Universal Power Supply (1), Колонка хроматографическая SUPELCOSIL LC--NH2 (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (1), Магнитная мешалка с подогревом MR 3001K (1), Рефрактометрический детектор HP 1074 к жидкостному хроматографу (1), Система параллельного упаривания в вакууме MULTIVAPOR P-6 (1), Спектофотометр SmartSpec Plus1702525 с набором кювет (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ ЛД-212 (1), Электрошкаф суш. лаб.СНОП-3.5	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		(1), Комплект учебной мебели (1)	

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:
- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлет-ворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения

по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.
Тестовые задания:

1 Укажите, какое из нижеперечисленных выражений характеризует связь между коэффициентом пропускания (Т, %) и оптической плотностью (А):

а) А = 2 – LNT;

б) А = 2 – LGT;

в) А = – LGT;

г) А = 2·LGT.

2 Какой фактор не влияет на величину молярного коэффициента поглощения?

а)Температура;

б)Длина волны проходящего света ;

в)Концентрация раствора;

г)Природа вещества

3 В каких единицах выражается молярный коэффициент поглощения, если концентрация выражена в мкг/см^3?

а)см^2/мкг;

б)см$^{-1}$/мкг;

в)мкг/см^2;

г)см^3/мкг.

4 Укажите в каких случаях сохраняется зависимость оптической плотности от концентрации:

а)Состав анализируемого раствора с разбавлением не изменяется

б)При разбавлении раствора происходит гидролиз определяемого вещества

в)При разбавлении раствора происходит диссоциация определяемого вещества, например ПРИ FE(SCN)3 ↔ FE(SCN)2 ++SCN-;

г)С использованием Ph раствора происходит смещение равновесия, например: 2CRO4 2-+2H+ ↔ CR2O7 2-+H2O.

5.Соотнесите узлы приборов, применяемых для анализа по светопоглощению, их назначению:

1 Монохроматиатор

А Создание параллельного луча света, изменение направления света

2 Фотоэлементы и фотоумножители

Б Пропускание излучения с заданной длиной волны

3 Система линз, зеркал и призм в источник излучения

4 Вольфрамовые лампы накаливания, ртутные и водородные лампы

Г Прием излучения, преобразование светового потока в фототок

1-Г 1-Б 1-Б1-Б

2-Б 2-Г 2-Г 2-А

1 3-А

2 3-А

3 3-В

4 3-Г

4-В 4-В 4-А 4-В

6.Инфракрасная спектроскопия изучает участок электромагнитного спектра в интервале:

а) ≈200 – 400 НМ;

б) ≈200 – 760 НМ;

в) ≈400 – 760 НМ;

г) ≈760 – 1000 НМ.

7. Укажите, на чем основан нефелометрический метод анализа:

а)Использование зависимости между интенсивностью света, рассеиваемого частицами дисперсионной системы, и числом этих частиц

б)Использование зависимости между ослаблением интенсивности светового потока, проходящего через светорассеивающую среду, за счет рассеивания света частицами этой среды, и их концентрацией

в)Использовании зависимости между показателем светопреломления N анализируемого раствора и содержанием X определяемого вещества в этом растворе

г)Использовании зависимости между интенсивностью свечения вещества, возникающего при его возбуждении различными источниками энергии, и концентрацией определяемого вещества в растворе

8 Какое титрование необходимо использовать, когда ни один из компонентов не поглощает свет в доступной области спектра?

а)безиндикаторное

б)заместительное

в)обратное

г) индикаторное

9 Как выглядит кривая спектрофотометрического титрования, если светопоглощение осуществляется продуктом реакции (исследуемое вещество и реагент не поглощают свет) ?

10 Содержание каких ионов мешает фотометрическому определению молибдена (VI) в

форме роданида молибдена, если в качестве восстановителя используется SNCL2, а для создания кислотности добавляется 5% HCl?

а)Al(III);

б)Co(II);

в)Fe(III);

г) Cr(III).

Тестовые задания. Хроматография:

1.Основоположником хроматографических методов разделения являются:

а) Д.И. Менделеев; в) Н.А. Измайлов;

б) М.С. Цвет; г) Ю.А. Золотов.

2.Отдача сорбированного вещества это:

а) десорбция; в) сорбция;

б) адсорбция; г) абсорбция.

3.При большой концентрации с >> 1 уравнение Ленгмюра примет вид:

а)a = z; в)a = w;

б)a = к·w; г)a = w.

4 Изотерма адсорбции – это графическая зависимость адсорбции от

а) массы; в) объёма;

б) температуры; г) концентрации.

5.Адсорбция с повышением температуры

а) остается постоянной; в) убывает;

б) повышается; г) отсутствует.

6.Какой вариант хроматографического анализа изображен на рисунке?

а)проявительного; в)элюентного;

б) фронтального; г)вытеснительного.

7.Основой осадительной хроматографии является:

а) образование комплексных соединений;

б) образование малорастворимых соединений;

в) распределение;

г) обмен ионов.

8.*VR*– объем удерживания вычисляется по формуле:

а)$VR = tR \cdot V$; в)$VR = h \cdot V$;

б)$VR = \mu \cdot V$; г)$VR = l \cdot V$.

9. На практике встречаются три типа изотерм адсорбции. Какая из представленных является лишней?

10.В жидкостной хроматографии ЖХ роль неподвижной фазы (НФ) обычно играет:

а) твердое тело; в) газ;

б) жидкость; г) жидкость на носителе.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Перечислить важнейшие цели и задачи инструментального анализа
2. Какие методы инструментального анализа Вам известны?
3. Какой параметр определяет аппаратура каждого из названных методов?
4. Какие ошибки могут возникнуть при выполнении инструментального
5. анализа?
6. Перечислить условия получения надежных результатов инструментального анализа
7. Как выявить грубые ошибки анализа?
8. На какие группы делятся свойства веществ?
9. Какие существуют методы инструментального анализа согласно классификации?
10. Какие Вы знаете виды проб?
11. Как зависит аналитический сигнал от количественного состава пробы?
12. Как осуществляется организация работы в лабораториях инструментального анализа?
13. .Перечислите основные пункты техники безопасности при работе в лаборатории.
14. В каких областях науки используются инструментальные методы анализа?
15. Охарактеризуйте основные закономерности молекулярной люминесценции.
16. Охарактеризуйте выбор оптимальных условий проведения фотометрических реакций.
17. Опишите важнейшие характеристики спектральных линий.
18. Опишите правило зеркальной симметрии спектров поглощения и люминесценции (правило Левшина).
19. Опишите закон Вавилова.
20. В чем заключается сущность качественного и количественного анализа.
21. Назовите основные принципы атомно-абсорбционного метода анализа.
22. Назовите особенности непламенных методоватомизации.
23. Особенности источников возбуждения и атомизации в атомно-эмиссионном анализе.
24. Опишите метод дифференциальной спектрофотометрии, его возможности и преимущества

25. Опишите применение метода для определения концентрации веществ.
26. Особенности атомных и молекулярных спектров.
27. Опишите примеры практического применения спектральных методов.
28. Опишите значение селективности и чувствительности метода
29. Поясните взаимосвязь основных характеристик спектральных линий с природой и количеством вещества (качественный и количественный анализ).
30. Поясните сущность использованияпламен для атомизации вещества. Физико-химические процессы в пламенах.
31. Поясните сущность закон Стокса-Ломмеля.
32. Опишите физико-химические процессы в плазме.
33. Опишите области применения и метрологические характеристики методов.
34. Опишите сущность основного закона поглощения электромагнитного излучения.
35. Дайте характеристику молярного коэффициента поглощения.
36. Особенности классификации люминесценции.
37. Дайте определение масс-спектрометрии.
38. Какие существуют понятия массы в масс-спектрометрии?
39. Приведите примеры областей применения масс-спектрометрического метода анализа.
40. Перечислите основные узлы масс-спектрометра
41. Какие существуют типы систем ввода пробы в масс-спектрометрии?
42. Расскажите какие бывают способы ионизации, используемые в аналитической масс-спектрометрии органических соединений
43. От каких условий зависит выход ионов анализируемого образца?
44. С помощью какого метода можно анализировать наиболее термолабильные, труднолетучие, высокомолекулярные соединения?
45. Где разделяются ионы в соответствии с их отношением массы к заряду (m/z) после ионизации вещества?
46. Какие типы анализаторов Вы знаете?
47. Из чего состоит квадрупольная ионная ловушка?
48. Какие анализаторы наиболее популярны при исследовании соединений, непереводимых в газовую фазу?
49. Какую функцию выполняет детектор масс-спектрометра?
50. Какие Вы знаете виды динодных умножителей?
51. Как работают фотоумножители?
52. Для чего используют микроканальные умножители?

53. Дайте определение чувствительности масс-спектрометра

54. Как добиться высокого уровня достоверности, не жертвуя чувствительностью?

55. Что такое динамический диапазон?

56. Для чего необходимо знать скорость сканирования масс-спектрометра?

57. Как осуществляется калибровке прибора?

58. Для каких целей используют библиотеки масс-спектров?

59. Как определить с помощью масс-спектрометра молекулярную массу соединения?

60. Что утверждает азотное правило?

61. Как происходит определение структуры органического соединения на масс-спектрометре?

1. Перечислите современные гибридные методы масс-спектрометрии.

Семестр 7. Хроматографические методы

1. Охарактеризуйте коэффициент селективности работы колонки.

2. Охарактеризуйте требования, которые предъявляются к адсорбентам и растворителям (элюентам).

3. Опишите требования, которые предъявляются к жидкой фазе в газо-жидкостной хроматографии.

4. Опишите особенности классификации хроматографических методов.

5. Опишите сущность методов количественного анализа.

6. В чем заключается сущность хроматографии.

7. Назовите устройства, которые используют в качестве дозаторов.

8. Назовите виды жидкостной хроматографии, существующие в зависимости от механизма удерживания разделяемых веществ неподвижной фазой ЖХ

9. Особенности проведения расчетов времени удерживания для симметричных и несимметричных пятен.

10. Опишите основные части схемы жидкостного хроматографа, их назначение.

11. Опишите отличительные особенности распределительной хроматографии от адсорбционной хроматографии.

12. Особенности качественного и количественного анализа методом ТСХ.

13. Опишите хроматографические колонки, применяемые для анализа.

14. Опишите сущность ионообменной хроматографии.

15. Поясните принципработыдифференциальныхдетекторов.

16. Поясните сущностькачественногохроматографическогоанализаповеличине удерживаемого объема

17. Поясните, какие вещества используют в качестве жидкой фазы, а какие в качестве

твердого носителя.

18. Опишите наиболее распространенные растворители и адсорбенты в жидкостной хроматографии.

19. Опишите области применения, достоинства и недостатки методов газовой хроматографии.

20. Опишите области применения, достоинства и недостатки методов адсорбционной хроматографии.

21. Дайте характеристику понятий: высота хроматографического пика, ширина хроматографическогопика;приведенныйудерживаемыйобъем;общий удерживаемый объем.

22. Отличительные особенности бумажной хроматографии и тонкослойной хроматографии.

23. Назовите способы осуществления бумажной хроматографии, кратко охарактеризуйте их.

24. Поясните, каким образом можно провести качественный анализ с помощью бумажной хроматографии.

25. Назовите преимущества тонкослойной хроматографии.

26. Опишите основные этапы проведения метода ТСХ и их особенности.

27. Назовите основные элементы оборудования, необходимые для проведения ТСХ.

28. Охарактеризуйте области использования методов ТСХ и бумажной хроматографии.