

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1161935	Избранные главы аналитической химии

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Фундаментальная и прикладная химия	Код ОП 1. 04.05.01/33.01
Направление подготовки 1. Фундаментальная и прикладная химия	Код направления и уровня подготовки 1. 04.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лакиза Наталья Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	аналитической химии и химии окружающей среды
2	Неудачина Людмила Константиновна	кандидат химических наук, доцент	Заведующий кафедрой	аналитической химии и химии окружающей среды
3	Штин Сергей Анатольевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	аналитической химии и химии окружающей среды

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Избранные главы аналитической химии

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплин: «Комплексные соединения», «Электрохимические методы исследования», «Контроль правильности результатов анализа», «Анализ пищевых продуктов». В модуле обсуждаются: вопросы состава и строения координационных соединений, рассматриваются вопросы термодинамики и кинетики реакций образования координационных соединений; представления об электрохимических методах анализа как о важнейшем разделе аналитической химии как науки, а также о распространенности электроаналитических методов в практике производственных аналитических лабораторий и лабораторий эколого-аналитического мониторинга, проблемы обработки результатов. Модуль формирует у студентов знания об основных нутриентах и контаминантах пищевых продуктов. Внимание уделяется специфическим способам пробоподготовки пищевых продуктов, а также особенностям их последующего анализа.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Контроль правильности результатов анализа	3
2	Комплексные соединения	6
3	Электрохимические методы исследования	3
4	Анализ пищевых продуктов	3
ИТОГО по модулю:		15

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Аналитическая химия и физические методы исследования
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
---------------------------	--------------------------------	--

1	2	3
Анализ пищевых продуктов	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков	<p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p>
	ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов</p> <p>У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p> <p>Д-2 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
	ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области</p> <p>У-1 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов, корректно интерпретировать их для формулирования заключений и выводов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения</p>
	ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные	З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-

<p>методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>исследовательских задач в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов планирования научно-исследовательской работы</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения поставленных задач и прогнозирования результатов исследования, исходя из наличия материальных и временных ресурсов</p> <p>П-2 - Иметь опыт планирования НИР в целом и отдельных стадий НИР</p>
<p>ПК-3 - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии или смежных науках</p> <p>П-1 - Иметь опыт прогнозирования направления собственных исследований с учетом практического применения результатов</p>
<p>ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения технологических задач</p> <p>У-2 - Планировать отдельные стадии и работу в целом, организовать материально-техническое сопровождение прикладных НИР и НИОКР</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР с учетом глобальных вызовов и неопределенностей</p>
<p>ПК-8 - Способен организовывать и проводить различные мероприятия в профессиональной сфере деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов организации мероприятий, перечислить основные требования к техническому сопровождению научных мероприятий</p> <p>У-1 - Участвовать в работе локальных оргкомитетов научных и научно-практических конференций, организации и</p>

		проведении школ молодых ученых, фестивалей и дней науки, прочих мероприятий по популяризации науки
Комплексные соединения	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков	<p>З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях</p> <p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</p>
	ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов</p> <p>У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p>
	ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области</p> <p>У-1 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов, корректно интерпретировать их для формулирования заключений и выводов</p> <p>П-1 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа научной литературы, собственных экспериментальных данных и расчетно-теоретических работ</p>
	ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные	З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-

	<p>методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>исследовательских задач в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Составлять общий план научно-исследовательской работы и детальные планы ее отдельных стадий</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения поставленных задач и прогнозирования результатов исследования, исходя из наличия материальных и временных ресурсов</p> <p>П-2 - Иметь опыт планирования НИР в целом и отдельных стадий НИР</p>
	<p>ПК-3 - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии или смежных науках</p> <p>У-1 - Определять возможные направления развития теоретических и экспериментальных работ и перспективы практического применения полученных результатов в своей профессиональной области</p>
	<p>ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения технологических задач</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР с учетом глобальных вызовов и неопределенностей</p>
	<p>ПК-8 - Способен организовывать и проводить различные мероприятия в профессиональной сфере деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов организации мероприятий, перечислить основные требования к техническому сопровождению научных мероприятий</p>
<p>Контроль правильности результатов анализа</p>	<p>ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях</p>

<p>профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>	<p>П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p>
<p>ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов</p> <p>У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований</p> <p>Д-2 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
<p>ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области</p> <p>П-1 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа научной литературы, собственных экспериментальных данных и расчетно-теоретических работ</p>
<p>ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов планирования научно-исследовательской работы</p> <p>У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Составлять общий план научно-исследовательской работы и детальные планы ее отдельных стадий</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения поставленных задач и прогнозирования результатов исследования, исходя из наличия материальных и временных ресурсов</p>

		<p>П-2 - Иметь опыт планирования НИР в целом и отдельных стадий НИР</p>
	<p>ПК-3 - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии или смежных науках</p> <p>У-1 - Определять возможные направления развития теоретических и экспериментальных работ и перспективы практического применения полученных результатов в своей профессиональной области</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных экспериментальных и/или теоретических результатов собственного исследования в сравнении с литературными данными</p>
	<p>ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения технологических задач</p> <p>У-1 - Предлагать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР с учетом глобальных вызовов и неопределенностей</p>
	<p>ПК-8 - Способен организовывать и проводить различные мероприятия в профессиональной сфере деятельности</p>	<p>У-1 - Участвовать в работе локальных оргкомитетов научных и научно-практических конференций, организации и проведении школ молодых ученых, фестивалей и дней науки, прочих мероприятий по популяризации науки</p>
<p>Электрохимические методы исследования</p>	<p>ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и</p>

<p>направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>	<p>междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p>
<p>ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов</p> <p>П-1 - Иметь опыт проведения фундаментальных и прикладных исследований, модельных или реальных экспериментов с использованием современной методологии, методов, оборудования и техники</p> <p>Д-2 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
<p>ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области</p> <p>П-1 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа научной литературы, собственных экспериментальных данных и расчетно-теоретических работ</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения</p>
<p>ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-исследовательских задач в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения поставленных задач и прогнозирования</p>

		результатов исследования, исходя из наличия материальных и временных ресурсов
	ПК-3 - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<p>З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии или смежных науках</p> <p>У-1 - Определять возможные направления развития теоретических и экспериментальных работ и перспективы практического применения полученных результатов в своей профессиональной области</p> <p>П-1 - Иметь опыт прогнозирования направления собственных исследований с учетом практического применения результатов</p>
	ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	<p>У-1 - Предлагать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p> <p>П-1 - Иметь опыт выбора методов решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР с учетом глобальных вызовов и неопределенностей</p>
	ПК-8 - Способен организовывать и проводить различные мероприятия в профессиональной сфере деятельности	П-1 - Иметь опыт организации научных мероприятий со студентами младших курсов

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Контроль правильности результатов
анализа

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лебедева Елена Леонидовна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра аналитической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 30.01.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Лебедева Елена Леонидовна, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Обеспечение единства измерений в Российской Федерации	Понятие единства измерений. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений (ГРОЕИ). Требования к измерениям, относящимся к сфере ГРОЕИ. Способы ГРОЕИ.
2	Точность результатов измерений	Понятие точности результатов измерений и её составляющие. Способы выражения точности: погрешность и неопределённость, методы их оценки. Бюджет неопределённости. Источники погрешностей при химических измерениях.
3	Элементы математической статистики	Генеральная совокупность и выборка. Статистические модели. Случайные величины и некоторые виды их распределений. Сравнение дисперсий нескольких выборок. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий. Сложение погрешностей.
4	Корреляционный и регрессионный анализ	Корреляция и ковариация. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов (МНК). Взвешенный МНК. Метод усреднения оценок.
5	Единицы величин	Физические величины. Единицы величин. Международная система единиц. Требования к записи результатов измерений.
6	Эталоны единиц величин	Функции эталонов единиц величин. Классификация эталонов. Требования к эталонам. Метрологические характеристики эталонов. Поверочные схемы.

7	Средства измерений	Понятие о средствах измерений (СИ), испытательном оборудовании (ИО), вспомогательном оборудовании (ВО). Их функции, требования к ним. Классификация СИ. Метрологические и технические характеристики СИ. Утверждение типа СИ. Поверка, калибровка, градуировка СИ. Применение СИ в лаборатории.
8	Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов	Понятие, функции, классификации стандартных образцов (СО). Метрологические характеристики СО. Порядок разработки СО. Способы оценки метрологических характеристик СО. Утверждение типа СО. Применение СО в лаборатории. Коммутативность СО. Сличения СО.
9	Аттестованные смеси	Функции аттестованных смесей (АС). Приготовление АС, оценка их метрологических характеристик.
10	Методики (методы) измерений	Понятие методики измерений (МИ). Классификация МИ. Показатели качества МИ, способы их оценивания. Валидация, верификация, аттестация МИ. Документы, регламентирующие МИ. Порядок применения МИ в лаборатории.
11	Контроль качества результатов анализа	Понятие о внутреннем и внешнем контроле качества. Межлабораторные сличительные испытания. Внутрिलाбораторный контроль качества (ВЛК). Способы оперативного контроля и контроля стабильности.
12	Аккредитация испытательных лабораторий	Требования к лабораториям, проводящим измерения. Критерии аккредитации. Процедура аккредитации.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль правильности результатов анализа

Электронные ресурсы (издания)

1. Шпаков, П. С.; Математическая обработка результатов измерений : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435837> (Электронное издание)
2. Гиссин, В. И.; Планирование эксперимента и обработка результатов : учебное пособие.; Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), Ростов-на-Дону; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567016> (Электронное издание)
3. Шушкевич, Т. В.; Обработка результатов измерений : учебное пособие.; Таганрогский институт имени А. П. Чехова, Таганрог; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614528> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Смагунова, А. Н.; Методы математической статистики в аналитической химии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности ВПО 020101.65 - химия и по направлению 020100.62 - химия.; Феникс, Ростов-на-Дону; 2012 (75 экз.)
2. Чарыков, А. К.; Математическая обработка результатов химического анализа. Методы обнаружения и оценки ошибок : [учебное пособие для химических специальностей вузов].; Химия, Ленинградское отделение, Ленинград; 1984 (23 экз.)
3. Степанова, Е. А., Степанова, Е. А.; Основы обработки результатов измерений : [учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 27.03.01 "Стандартизация и метрология", 28.03.01 "Нанотехнология микросистемная техника", 03.03.02 "Физика".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (98 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Техэксперт (Кодекс) <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

ФГИС "АРШИН" <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>

Журнал "Аналитика и контроль" <https://journals.urfu.ru/index.php/analitika/issue/archive>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Google <https://www.google.com/>

Google академия <https://scholar.google.com/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль правильности результатов анализа

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Подключение к сети Интернет	
--	--	-----------------------------	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Комплексные соединения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Неудачина Людмила Константиновна	кандидат химических наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра аналитической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 30.01.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Неудачина Людмила Константиновна, Заведующий кафедрой, аналитической химии и химии окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Предмет и задачи курса	Понятие о координационных соединениях. Типы координационных соединений, используемых в аналитической химии.
2	Теории строения координационных соединений	Исторический очерк по теориям строения координационных соединений. Современные представления об электронном строении координационных соединений.
3	Изомерия координационных соединений	Геометрическая изомерия координационных соединений. Оптическая изомерия координационных соединений. Другие виды изомерии.
4	Образование циклов в структуре координационных соединений	Циклические координационные соединения. Влияние на устойчивость циклических координационных соединений различных факторов. Хелатный и макроциклический эффекты. Термодинамика образования координационных соединений. Скорость образования координационных соединений, влияние природы металла и органического реагента на скорость образования комплексных соединений.
5	Образование координационных соединений при сорбции ионов металлов на хелатных сорбентах	Классификация матриц, используемых при синтезе хелатных сорбентов. Классификация хелатных групп, ковалентно закрепляемых на поверхности хелатных сорбентов. Другие способы иммобилизации хелатных групп. Влияние природы функциональных групп и природы матрицы на устойчивость образующихся координационных соединений. Влияние условий сорбции (рН раствора, природа используемого

		буферного раствора, температура, воздействие микроволнового излучения) на устойчивость образующихся координационных соединений. Взаимное влияние ионов металлов на образование координационных соединений на поверхности сорбентов различных типов.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-исследовательских задач в выбранной области профессиональной деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Комплексные соединения

Электронные ресурсы (издания)

1. Штыков, С. Н.; Проблемы аналитической химии: Научный совет по аналитической химии ОХНМ РАН : монография.; Наука, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468708> (Электронное издание)
2. Золотов, Ю. А.; Проблемы аналитической химии : монография.; Наука, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468706> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Неудачина, Л. К.; Применение макроциклических соединений в анализе : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 04.03.01, 04.04.01 "Химия", 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (30 экз.)
2. Неудачина, Л. К.; Применение поверхностно-активных веществ в анализе : [учебное пособие для студентов, обучающихся по программам бакалавриата и специалитета по направлениям подготовки

04.03.01 "Химия", 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия"].; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (30 экз.)

3. , Лакиза, Н. В., Неудачина, Л. К.; Планарная хроматография : метод. указ. к лаб. работам по общему курсу "Аналитическая химия" для студентов 3 курса.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2011 (197 экз.)

4. , Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии : Учеб. для вузов: В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения; Высшая школа, Москва; 2002 (43 экз.)

5. , Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии : Учеб. для вузов: В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа; Высшая школа, Москва; 2002 (44 экз.)

6. , Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии. Практическое руководство : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2001 (56 экз.)

7. , Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии. Задачи и вопросы : учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2004 (26 экз.)

8. Кристиан, Г., Гармаш, А. В., Колычева, Н. В., Прохорова, Г. В.; Т. 1 : [учеб. пособие для вузов].; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2009 (20 экз.)

9. Кристиан, Г., Гармаш, А. В., Григорьева, Е. Э., Иванов, А. В., Мосолова, Т. П., Прохорова, Г. В.; Т. 2 : [учеб. пособие для вузов].; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2009 (20 экз.)

10. Скуг, Д. А., Дуглас А., Золотов, Ю. А.; [Т.] 1; Мир, Москва; 1979 (65 экз.)

11. Скуг, Д. А., Дуглас А., Золотов, Ю. А.; [Т.] 2; Мир, Москва; 1979 (76 экз.)

12. Инцеди, Я., Петрухин, О. М., Спиваков, Б. Я.; Применение комплексов в аналитической химии; Мир, Москва; 1979 (13 экз.)

13. , Петрухин, О. М.; Комплексные соединения в аналитической химии : теория и практика применения.; Мир, Москва; 1975 (5 экз.)

14. Дей, К. М., Клайд М., Иванова, Е. К., Астахов, К. В.; Теоретическая неорганическая химия; Химия, Москва; 1976 (12 экз.)

15. Костромина, Н. А.; Химия координационных соединений : [учебное пособие для химических и химико-технологических специальностей вузов].; Высшая школа, Москва; 1990 (11 экз.)

16. Булатов, М. И.; Практическое руководство по фотометрическим методам анализа; Химия, Ленинградское отделение, Ленинград; 1986 (28 экз.)

17. , Лакиза, Н. В., Неудачина, Л. К.; Планарная хроматография : метод. указ. к лаб. работам по общему курсу "Аналитическая химия" для студентов 3 курса.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2011 (197 экз.)

18. , Подкорытов, А. Л., Штин, С. А.; Обработка результатов химического анализа : метод. указ. по общему курсу "Аналитическая химия" для студентов 2-3 курсов хим. фак.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2011 (194 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронная научная библиотека eLIBRARY <https://www.elibrary.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Комплексные соединения

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется
6	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

		Рабочее место преподавателя	
--	--	-----------------------------	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электрохимические методы исследования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Штин Сергей Анатольевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	Кафедра аналитической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 30.01.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Штин Сергей Анатольевич, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Краткая характеристика электрохимических методов анализа. Общность теоретических основ и взаимосвязь электрохимических методов анализа, основанных на процессах электролиза. Современные направления развития электрохимических методов анализа.
2	Основные понятия теории электрохимических методов анализа	Ячейки без жидкостного соединения и с жидкостным соединением. Диффузионный потенциал. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Гальванический элемент и электролитическая ячейка. Двойной электрический слой. Ток обмена Электрохимическая реакция. Электрохимическое равновесие. Равновесный электродный потенциал. Математическое выражение величины равновесного потенциала. Уравнение Нернста как основное уравнение для потенциометрического исследования обратимых систем. Стандартные и реальные (формальные) потенциалы. Зависимость величины тока от электродного потенциала $I=f(E)$. Кривые поляризации. Классификация электрохимических реакций: обратимые и необратимые редокс системы. Понятие об электроактивности компонентов редокс системы. Влияние различных факторов на форму и расположение кривых поляризации. Понятие о смешанном и предельном потенциале. Перенапряжение.
3	Потенциометрический метод анализа	Классификация потенциометрических методов анализа. Прямая потенциметрия (ионометрия) и потенциометрическое титрование. Ионоселективные электроды. Коэффициенты

		<p>селективности. Электроды сравнения и индикаторные, применяемые в методах кислотно-основного титрования, осаждения, комплексообразования, окисления-восстановления. Кривые титрования в различных типах реакций. Индикаторные электрохимические реакции. Зависимость величины скачка потенциала от различных факторов. Потенциометрическое титрование с неполяризуемыми и поляризуемыми электродами. Биметаллические пары электродов. Методы измерения ЭДС (компенсационный и некомпенсационный) и аппаратура в потенциометрическом методе анализа (потенциометры, иономеры, титраторы).</p>
4	Кулонометрический метод анализа	<p>Теоретические основы метода. Классификация методов кулонометрического анализа. Условия проведения кулонометрических определений в амперо- и потенциостатических режимах. Рабочие электроды и титранты. Методы определения количества электричества. Способы обнаружения конечной точки при кулонометрическом титровании.</p>
5	Вольтамперометрические методы анализа	<p>Общая характеристика вольтамперной кривой. Конденсаторный, миграционный, диффузионный и предельный токи. Ток обмена. Кинетика электродных процессов. Линейная диффузия к плоскому электроду. Математическое выражение величины диффузионного тока на каплюющем ртутном электроде. Уравнение полярографической волны. Полярографический анализ. Исследование комплексообразования, определение числа электронов, принимающих участие в электродном процессе. Адсорбционные явления. Полярографические максимумы. Влияние ПАВ на кинетику электродных процессов. Кинетические и каталитические полярографические токи. Катодные и анодные процессы, протекающие на твердых микроэлектродах. Преимущества и недостатки твердых электродов по сравнению с ртутным. Соотношение сигнал-помеха в полярографическом методе анализа: интегральная и дифференциальная полярография. Современные разновидности вольтамперометрии: переменноточковая, осциллографическая. Инверсионная вольтамперометрия. Сущность метода амальгамной полярографии с накоплением. Инверсионная вольтамперометрия твердых фаз. Разновидности ртутного каплюющего электрода. Применение твердых электродов в вольтамперометрии. Их характеристики. Сдвиг рабочей зоны потенциалов на платине и графитовом электроде по сравнению с ртутным. Неподвижные и вращающиеся твердые электроды, дисковый электрод. Преимущества и недостатки твердых электродов по сравнению с ртутными</p>
6	Амперометрический метод анализа	<p>Вид кривых титрования. Нахождение конечной точки титрования по кривым амперометрического титрования. Выбор потенциала при титровании. Дифференцированное определение компонентов в сложных системах. Амперометрический метод обнаружения конечной точки титрования с использованием двух поляризованных электродов. Выбор величины налагаемого напряжения на</p>

		индикаторные электроды. Формы кривых титрования. Примеры применения данного метода.
7	Кондуктометрический метод анализа	Проводники. Классификация методов кондуктометрии. Аналоговые и частотные методы. Контактные и неконтактные ячейки. Поляризационные явления, возникающие при протекании через электролит переменного тока при контактном способе измерения. Способы исключения погрешности от поляризационного сопротивления. Свойства низкочастотных и высокочастотных кондуктометрических ячеек. Двух- и четырехэлектродные ячейки. Свойства кондуктометрических ячеек для высокочастотных измерений. Погрешности. Конструкции низкочастотных и высокочастотных кондуктометрических ячеек. Теоретические основы кондуктометрического титрования. Формы кривых титрования. Титрование кислот и оснований. Титрование с использованием реакций осаждения, комплексообразования, окислительно-восстановительных реакций. Высокочастотное титрование

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-исследовательских задач в выбранной области профессиональной деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрохимические методы исследования

Электронные ресурсы (издания)

1. Золотов, Ю. А.; Проблемы аналитической химии : монография.; Наука, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468706> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Кельнер, Р., Мерме, Ж.-М., Отто, М., Видмер, Г. М.; Аналитическая химия. Проблемы и подходы : В 2 т.: Пер. с англ. Т. 2. ; Мир, Москва; 2004 (3 экз.)
2. , Кельнер, Р., Мерме, Ж.-М., Отто, М., Видмер, Г. М.; Аналитическая химия. Проблемы и подходы : В 2 т.: Пер. с англ. Т. 1. ; Мир, Москва; 2004 (3 экз.)
3. Галюс, Галюс З., Каплан, Б. Я.; Теоретические основы электрохимического анализа. Полярография, хроновольтамперометрия, хронотенциометрия, метод вращающегося диска; Мир, Москва; 1974 (5 экз.)
4. Лопатин, Б. А.; Теоретические основы электрохимических методов анализа : Учеб. пособие.; Высш. шк., Москва; 1975 (5 экз.)
5. Лакшминараянах, Н., Станкевич, В. А., Ивановская, И. С., Белюстин, А. А.; Мембранные электроды; Химия, Ленинградское отделение, Ленинград; 1979 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрохимические методы исследования

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Анализ пищевых продуктов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лакиза Наталья Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	Кафедра аналитической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 30.01.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Лакиза Наталья Владимировна, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Основные термины и определения. Классификация веществ, присутствующих в пищевых продуктах. Безопасность продуктов питания. Маркировка продуктов питания. Идентификация пищевых продуктов. Схема химического анализа.
2	Химия и методы определения нутриентов	Белки. Общая характеристика. Биологическая ценность белков. Определение содержания белка. Определение аминокислотного состава. Жиры. Общая характеристика. Биологическая ценность жиров. Определение содержания жира. Определение жирокислотного состава. Пищевая порча жиров. Углеводы. Общая характеристика. Биологическая ценность углеводов. Методы определения углеводов. Минеральные вещества. Общая характеристика. Биологическая ценность. Методы определения минеральных веществ. Витамины. Общая характеристика и классификация. Физические и физико-химические методы определения витаминов.
3	Химия и методы определения ксенобиотиков	Радионуклиды. Общая характеристика. Принципы радиозащитного питания. Радиационный контроль продуктов питания.

		<p>Токсичные металлы. Общая характеристика. Особенности пробоподготовки. Определение токсичных металлов.</p> <p>Азотсодержащие соединения. Нитраты и нитриты. Определение нитратов и нитритов. Нитрозамины. Определение нитрозаминов. Гистамин. Определение гистамина.</p> <p>Полициклические ароматические углеводороды. Общая характеристика. Определение бенз(а)пирена.</p> <p>Пестициды. Общая характеристика. Токсиколого-гигиеническая оценка. Определение пестицидов.</p> <p>Ветеринарные препараты. Гормональные препараты и их определение. Антибиотики и их определение.</p> <p>Микотоксины. Общая характеристика. Определение микотоксином методом твердо-фазной экстракции.</p>
4	Пищевые добавки	Пищевые добавки и их классификация. Определение пищевых добавок на примере красителей, консервантов, антиокислителей.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения технологических задач

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ пищевых продуктов

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57574>

(Электронное издание)

Печатные издания

1. Лакиза, Н. В.; Анализ пищевых продуктов : [учебное пособие для студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлению. подготовки 04.03.01 "Химия", по специальности 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия"].; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (20 экз.)
2. , Нечаев, А. П., Траубенберг, С. Е., Кочеткова, А. А., Колпакова, В. В., Витол, И. С., Кобелева, И. Б.; Пищевая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям: 552400 "Технология продуктов питания", 655600 "Пр-во продуктов из раст. сырья", 655700 "Технология продуктов спец. назначения и обществ. питания", 655800 "Пищевая инженерия" (специальность 271300.; ГИОРД, Санкт-Петербург; 2004 (3 экз.)
3. ; Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов : учеб. пособие [для вузов].; Сиб. унив. изд-во, Новосибирск; 2007 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://e.lanbook.com/>

<http://elibrary.ru>

<http://www.reaxys.com>

<http://www.sciencedirect.com/>

<https://link.springer.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://docs.cntd.ru/>

<https://www.google.com/>

<https://scholar.google.com/>

<https://www.sciencedirect.com/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ пищевых продуктов

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
--------------	---------------------	--	--

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	Не требуется