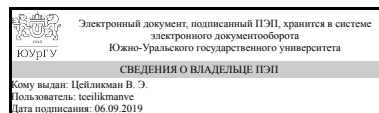


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая медико-биологическая  
школа



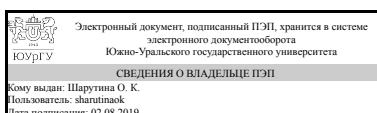
В. Э. Цейликман

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**к ОП ВО от 26.06.2019 №007-03-2010**

**дисциплины** Б.1.15 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа  
**для направления** 19.03.01 Биотехнология  
**уровень** бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат  
**профиль подготовки** Пищевая и биотехнология  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Теоретическая и прикладная химия

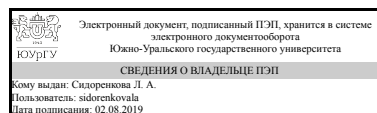
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.03.2015 № 193

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

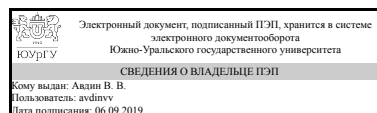
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Л. А. Сидоренкова

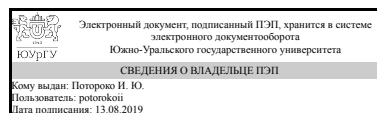
СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика  
д.хим.н., доц.



В. В. Авдин

Зав.выпускающей кафедрой  
Пищевые и биотехнологии  
д.техн.н., проф.



И. Ю. Потороко

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является подготовка специалистов, владеющих теоретическими основами и практическими приемами основных химических и инструментальных методов анализа, умеющих проводить методами математической статистики обработку результатов аналитических определений. Программа составлена в соответствии с современным уровнем науки и требованиями, предъявляемыми к подготовке бакалавра "Технология продукции и организация общественного питания".

## Краткое содержание дисциплины

Теоретические основы химического анализа; типы реакций и процессов в аналитической химии; реакции обнаружения и определения; химические (гравиметрический и титриметрический) методы анализа; физико-химические (электрохимические, спектральные и оптические, хроматографические) методы анализа; основные объекты анализа в технологии продуктов питания.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-9 способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знать: основы химических и физико-химических методов анализа, применяемых в технологическом процессе производства продуктов питания.
	Уметь: осуществлять пробоотбор и пробоподготовку сырья, проводить химический анализ в ходе технологического процесса и при необходимости вносить соответствующие коррективы, анализировать качество готовой продукции.
	Владеть: методами химического и физико-химического анализа для установления качества сырья и готовой продукции.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.10 Физика, Б.1.12 Неорганическая химия, Б.1.13 Органическая химия	В.1.10 Оборудование и приборы для исследования сырья и готовой продукции, В.1.17 Идентификация и экспертиза биотехнологических производств и продуктов питания

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.12 Неорганическая химия	Знать основные законы химии, физические и химические свойства некоторых неорганических соединений. Уметь решать задачи по темам: строение атома, химическая связь, растворы (способы выражения концентраций), термодинамика и кинетика химических процессов, химическое равновесие, электрохимические процессы. Владеть навыками работы с химической посудой и оборудованием.
Б.1.13 Органическая химия	Знать основные классы органических соединений, их характерные реакции. Уметь применять теоретические знания для решения задач. Владеть навыками работы с органическими соединениями.
Б.1.10 Физика	Знать основные законы некоторых разделов физики (оптика, электричество). Уметь применять соответствующие законы для понимания сущности физико-химических методов, применяемых в анализе сырья и продуктов растительного происхождения. Иметь навыки работы с приборами.

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
СРС - 1; решение задач	15	15	
СРС - 2; решение задач	13	13	
СРС - 3; решение задач	12	12	
Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета.	20	20	
Подготовка к экзамену	20	20	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предмет и методы аналитической химии. Общие вопросы	6	2	4	0

	аналитической химии				
2	Основные типы химических реакций, применяемых в анализе	8	4	4	0
3	Методы обнаружения и разделения в аналитической химии	4	4	0	0
4	Методы количественного химического анализа	16	4	4	8
5	Теоретические основы физико-химических методов анализа	8	4	4	0
6	Электрохимические методы анализа	10	6	0	4
7	Оптические методы анализа	8	4	0	4
8	Хроматографические методы	4	4	0	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Аналитическая химия как наука, ее цели и задачи, связь с другими науками. Взаимосвязь между аналитической химией и химическим анализом. Значение химического анализа для технологии продуктов питания, других областей техники, научных исследований, охраны окружающей среды.	2
2	2	Требования, предъявляемые к реакциям. Равновесия и скорость реакций, управление ими. Формы существования вещества в растворе. Общие и равновесные концентрации. Описание равновесий с помощью констант разного типа. Учет ионной силы и эффекта побочных реакций. Основы теории кислот и оснований. Влияние растворителей на силу кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Механизм буферного действия, буферная емкость. Выбор буферной системы. Расчет рН буферного раствора.	2
3	2	Применение неводных растворителей в методе нейтрализации. Применение реакций комплексообразования в анализе. Типы комплексных соединений, используемые в анализе. Хелатообразующие аналитические реагенты. Применение редоксиреакций в анализе. Важнейшие окислители и восстановители, используемые в анализе; способы изменения силы окислителей и восстановителей. Осаждение и растворение веществ.	2
4	3	Основные методы разделения и концентрирования, их роль в химическом анализе. Абсолютное и относительное концентрирование. Количественные характеристики. Методы разделения, основывающиеся на физических и химических свойствах веществ. Теоретические предпосылки методов. Осаждение и соосаждение.	2
5	3	Экстракция и ее практическое применение. Сорбция. Методы испарения. Кристаллизация. Электрохимические методы разделения. Другие методы: дистилляция, сублимация, электрофорез. Химические и инструментальные методы идентификации веществ. Общие подходы к проблеме идентификации. Аналитические признаки, их характеристичность. Химические методы обнаружения: Систематический и дробный качественный анализ. Инструментальные методы качественного анализа, в том числе с применением компьютерных технологий.	2
6	4	Гравиметрический анализ. Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. Механизм образования осадка. Факторы, влияющие на получение аналитической осаждаемой и весовой формы вещества, требования к ним. Прямые и косвенные методы гравиметрического определения. Важнейшие органические и неорганические осадители. Погрешности в гравиметрическом анализе.	2

7	4	Методы титриметрического анализа, общая характеристика, достоинства и недостатки. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование. Стандартные вещества, требования к ним. Типы кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Влияние различных факторов на характер кривых титрования. Кислотно-основное титрование, в том числе в неводных средах. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, иодометрия. Комплексометрическое титрование. Осадительное титрование.	2
8 - 9	5	Общие принципы и классификация инструментальных методов. Области применения различных методов и сопоставление их возможностей. Выбор метода для решения конкретной аналитической задачи. Понятие об аналитическом сигнале. Связь сигнала с концентрацией определяемого компонента. Чувствительность и селективность методики. Фон, его происхождение и способы уменьшения. Предел обнаружения и его оценка. Пути снижения предела обнаружения. Границы определяемых концентраций. Способы расчета концентрации по величине аналитического сигнала в методе градуировочного графика, методах стандартов, методах добавок. Расчетный вариант градуировочного графика – метод наименьших квадратов. Применимость и преимущества каждого из способов расчета.	4
10- 12	6	Общие теоретические принципы и техника электроаналитики. Классификация методов. Потенциометрический метод. Индикаторные электроды, электроды сравнения. Прямая потенциометрия, рН-метрия и ионометрия. Потенциометрическое титрование. Применение потенциометрического метода в анализе пищевых продуктов. Вольтамперометрический метод анализа. Общие принципы полярографии. Качественный и количественный анализ по полярографическому спектру. Современные вольтамперометрические методы. Инверсионная вольтамперометрия. Амперометрическое титрование. Электрогравиметрия и кулонометрия. Обработка результатов анализа в прямой кулонометрии и кулонометрическом титровании. Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование	6
13 - 14	7	Классификация оптических методов, области применения разных методов. Понятие о спектрах поглощения и излучения атомов и молекул. Аналитические сигналы в спектроскопических методах. Использование электромагнитного излучения для идентификации веществ и количественного определения при анализе смесей. Определение концентрации веществ без измерения интенсивности светового потока (рефрактометрия, поляриметрия), области применения и аналитические возможности этих методов.	4
15 - 16	8	Классификация хроматографических методов. Количественные характеристики хроматографического спектра. Факторы, влияющие на скорость движения компонентов в хроматографической колонке. Критерии разделения веществ. Классическая жидкостная колоночная хроматография, применение метода и его ограничения. Сорбенты для ЖХ. Жидкостная хроматография высокого давления. Тонкослойная и бумажная хроматография. Газотвердофазная (адсорбционная) и газожидкостная (распределительная) хроматография, требования к подвижным и стационарным фазам. Хроматографические методы в анализе сырья и пищевых продуктов.	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во
-----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Обработка результатов химического анализа. Значение цифры. Обработка результатов эксперимента методами математической статистики. Решение задач.	2
2	1	Закон эквивалентов. Определение фактора эквивалентности вещества в зависимости от типа химической реакции. Расчет молярной массы эквивалентов вещества. Решение задач.	2
3 - 4	2	Способы выражения концентрации растворов. Решение задач.	4
5	4	Расчеты в титриметрическом анализе. Решение задач.	2
6	4	Расчеты в гравиметрическом анализе. Решение задач.	2
7 - 8	5	Решение задач по теме "Физико-химические методы анализа".	4

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Алкалиметрия. Определение кислотности молока и молочных продуктов (молочной сыворотки).	4
2	4	Редоксиметрия. Определение содержания аскорбиновой кислоты в фармацевтических препаратах и прохладительных напитках.	4
3	6	Потенциометрия. Определение содержания уксусной кислоты в пищевой уксусной эссенции методом потенциометрического кислотно-основного титрования.	4
4	7	Фотометрия. Определение суммарного содержания сахаров в кондитерских изделиях.	4

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
СРС - 1. Решение задач	Крюкова, И.В., Сидоренкова, Л.А., Дворяшина, Ю.С. Расчетные задачи по аналитической химии: учебное пособие / И.В. Крюкова, Л.А. Сидоренкова, Ю.С. Дворяшина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. 58 с. С. 8, С. 17, С. 21.	15
СРС - 2. Решение задач	Крюкова, И.В., Сидоренкова, Л.А., Дворяшина, Ю.С. Расчетные задачи по аналитической химии: учебное пособие / И.В. Крюкова, Л.А. Сидоренкова, Ю.С. Дворяшина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. 58 с. С. 28, С. 36.	13
СРС - 3. Решение задач	Крюкова, И.В., Сидоренкова, Л.А., Дворяшина, Ю.С. Расчетные задачи по аналитической химии: учебное пособие / И.В. Крюкова, Л.А. Сидоренкова, Ю.С. Дворяшина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. 58 с. С. 44.	12
Подготовка к лабораторной работе: ознакомиться с теоретическим	Данилина, Е. И. Анализ пищевых продуктов Текст учеб. пособие для лаб.	20

материалом по теме лабораторной работы, ходом выполнения экспериментальной части.	работ Е. И. Данилина, И. В. Иняев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Аналит. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 57, [2] с. электрон. версия, страницы согласно теме лабораторной работы.	
Подготовка к экзамену	Васильев, В. П. Аналитическая химия Текст Кн. 1 Титриметрические и гравиметрические методы анализа учебник для вузов по хим.-технол. специальностям : в 2 кн. В. П. Васильев. - 6 изд., стер. - М.: Дрофа, 2007. - 366, [1] с., С. 5-29, 49-58, 68-81, 281-295. [2], С. 4-7, 10-90, 160-210, 292-341.	20

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование информационных ресурсов и баз данных	Практические занятия и семинары	При решении задач по разделам 2-5	16
Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению наук	Лекции	Решение задач междисциплинарного характера, требующих знаний неорганической и органической хими, физики, математики.	32

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Работа в малых группах	Лабораторные работы проводятся подгруппами по 2-3 человека

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-9 способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Контрольная работа (текущий)	КР 1-5
Все разделы	ПК-9 способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и	Отчет по лабораторной работе (текущий)	ЛР 1-4

	технологических процессов		
Все разделы	ПК-9 способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	СРС - домашнее задание (текущий)	СРС 1-3. ПУМД 1, ЭУМД 3
Все разделы	ПК-9 способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Экзамен (промежуточный)	Вопросы к экзамену 1-30

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
	<p>Контрольная работа может содержать от 2 до 4 заданий. В качестве заданий предлагаются задачи по темам, пройденным на лекционных и практических занятиях. В зависимости от количества и сложности задач время проведения контрольной работы 45 – 90 минут. Студент может выполнять задания билета в любой последовательности. Для повышения эффективности данной формы контроля используют не менее четырёх вариантов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: 5 баллов – приведены верные расчётные формулы и числовые ответы. 4 балла – приведены верные расчётные формулы, но расчёты проведены с ошибками. 3 балла – приведены в принципе верные расчётные формулы, однако не учитывающие особенностей объекта, расчёты проведены с ошибками. 2 балла – решены менее 50% заданий, расчеты содержат грубые ошибки. 0 баллов – задания не выполнены. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
Отчет по лабораторной работе (текущий)	<p>Устное собеседование, в ходе которого студент должен показать владение теоретическим материалом по теме работы и знание методики и хода выполнения работы. Только после этого студент допускается к выполнению лабораторной работы. Если студент демонстрирует недостаточное знание или непонимание той работы, которую ему предстоит выполнять или части её, то ему даётся дополнительное время (не более 20 минут) для устранения соответствующих пробелов. После дополнительного опроса студент может быть допущен к выполнению лабораторной работы. Защита отчёта представляет собой устный опрос и проводится в том случае, если в отчёте содержатся ошибки расчёта; студент неправильно интерпретировал результаты</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

	<p>анализа; запись результатов анализа неверна; вывод по работе неполон или не соответствует содержанию работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Выполнение работы. 2 балла – знание методики и хода выполнения работы, наличие «заготовки» отчета, грамотное выполнение эксперимента. 1 балл – отсутствие одного из вышеперечисленных пунктов. 0 баллов – незнание методики и хода выполнения работы, отсутствие «заготовки» отчета; либо грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. Отчет по лабораторной работе. Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 3 баллам. Сданный в срок и зачтенный после доработки отчет соответствует 2 баллам. Сданный позднее срока и зачтенный после доработки отчет соответствует 1 баллу. Не зачтенный отчет соответствует 0 баллов. Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы).</p> <p>Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
СРС - домашнее задание (текущий)	<p>В качестве заданий предлагаются задачи по темам, пройденным на лекционных и практических занятиях. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Критерии начисления баллов: 5 баллов – приведены верные расчётные формулы и числовые ответы. 4 балла – приведены верные расчётные формулы, но расчёты проведены с ошибками. 3 балла – приведены в принципе верные расчётные формулы, однако не учитывающие особенностей объекта, расчёты приведены с ошибками. 2 балла – решены менее 50% заданий, расчеты содержат грубые ошибки. 0 баллов – задания не выполнены. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
Экзамен (промежуточный)	<p>Экзамен проводится в форме письменного ответа на билет и последующего устного опроса. Билет содержит два теоретических вопроса и одну расчётную задачу из тем, выносимых на экзамен. Время для подготовки письменного ответа 60 минут. Последующий устный вопрос представляет собой беседу по материалу билета, а при неправильном или неполном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме, а также по другим темам</p>	<p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %</p> <p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга</p>

	<p>в рамках программы дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: 5 баллов – полные правильные ответы на все поставленные вопросы, правильно проведенный расчет. 4 балла – в ответе имеются недочеты, незначительно искажающие суть процессов или методов, или ответ неполон; задача решена верно. 3 балла – ответ содержит грубые ошибки в одном из вопросов, или неполноту при ответе на оба вопроса, либо нерешенную задачу. 2 балла – ответ содержит грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании сути методов и принципов аналитических расчетов. 0 баллов – отсутствие ответов на вопросы, задача не решена. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>обучающегося по дисциплине 60...74 %</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>
--	---	---

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
	КР.pdf
Отчет по лабораторной работе (текущий)	1. Какова цель лабораторной работы? 2. Какой метод химического анализа используется в лабораторной работе? 3. Какова сущность этого метода? 4. Каким образом приготовили стандартный раствор (расчет)? 5. Какова методика проведения анализа? 6. Как обработали полученные результаты исследования?
СРС - домашнее задание (текущий)	ПУМД 1, ЭУМД 3
Экзамен (промежуточный)	Вопросы экзамен.pdf; Билет.pdf

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Васильев, В. П. Аналитическая химия Текст Кн. 1 Титриметрические и гравиметрический методы анализа учебник для вузов по хим.-технол. специальностям : в 2 кн. В. П. Васильев. - 6 изд., стер. - М.: Дрофа, 2007. - 366, [1] с.
2. Васильев, В. П. Аналитическая химия Текст Кн. 2 Физико-химические методы анализа учебник для вузов по хим.-технол. специальностям : в 2 кн. В. П. Васильев. - 6-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2007. - 382, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Данилина, Е. И. Анализ пищевых продуктов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ Е. И. Данилина, И. В. Иняев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Аналит.

химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 57, [2] с.  
электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Крюкова, И.В., Сидоренкова, Л.А., Дворяшина, Ю.С. Расчетные задачи по аналитической химии: учебное пособие / И.В. Крюкова, Л.А. Сидоренкова, Ю.С. Дворяшина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. 58 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Крюкова, И.В., Сидоренкова, Л.А., Дворяшина, Ю.С. Расчетные задачи по аналитической химии: учебное пособие / И.В. Крюкова, Л.А. Сидоренкова, Ю.С. Дворяшина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. 58 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Шевченко, В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания. Часть 1. Продукты растительного происхождения: Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / В.В. Шевченко, А.А. Выговтов, Л.П. Нилова, Е.Н. Карасева. — Электрон. дан. — СПб. : , 2011. — 304 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90701">http://e.lanbook.com/book/90701</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Нечаев, А.П. Пищевая химия. [Электронный ресурс] / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпакова. — Электрон. дан. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 672 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/69876">http://e.lanbook.com/book/69876</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Крюкова, И.В., Сидоренкова, Л.А., Дворяшина, Ю.С. Расчетные задачи по аналитической химии: учебное пособие / И.В. Крюкова, Л.А. Сидоренкова, Ю.С. Дворяшина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. - 58 с.	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
4	Методические пособия для самостоятельной	Данилина, Е. И. Анализ пищевых продуктов Текст учеб. пособие для лаб. работ Е. И. Данилина, И. В. Иняев ; Юж.-	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный

работы студента	Урал. гос. ун-т, Каф. Аналит. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 57 с.		
-----------------	---	--	--

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	404 (1а)	Аквадистиллятор ДЭ-4, фотоколориметр; стилоскоп СЛ-11; центрифуга СМ-6М; люминоскоп "Филин"; весы ВЛКТ-500; анализатор "Экотест-ВА"; электрохимический стенд; спектрофотометр Leki; цифровой титратор; измерительные анализаторы жидкости "Мультитест"; цифровой источник питания; сушильный шкаф "LOIP"; титратор Auto Trate 02.
Лабораторные занятия	405 (1а)	pH-метр; аквадистиллятор ДЭ-4; весы лабораторные ВЛТЭ-310; шкаф сушильный ШСВЛ-80; весы OHAUS SC-2020; ноутбук Lenovo.