

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.5 «Аналитическая химия»

Направление подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки Химическое производство

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет Институт управления инновациями / Факультет
социотехнических систем

Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра аналитической химии,
сертификации и менеджмента качества

Курс 3, семестры 5, 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	14	0.39
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	16	0.44
Самостоятельная работа	173	4.81
Форма аттестации	Зачет (5 сем.) Экзамен (6 сем.) (13)	0.36
Всего	216	6.0

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1085 от 01.10.2015 г. по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» для профиля «Химическое производство», на основании учебного плана для набора обучающихся 2017 г.

Разработчик программы:

профессор
(должность)


(подпись)

О В Михайлов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества, протокол от 24.10.2017г, №3

Зав. кафедрой,
профессор

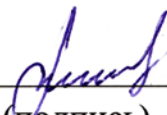

(подпись)

В Ф Сопин
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета социотехнических систем, реализующего подготовку образовательной программы, от 30.10.2017г, протокол №39

Председатель комиссии,
профессор


(подпись)

Н И Вaleyева
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета нефти и нефтехимии, к которому относится кафедра-разработчик РП от 26.10.2017г, №3

Председатель комиссии,
профессор


(подпись)

Н Ю Башкирцева
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ


(подпись)

Л А Китаева
(Ф.И.О.)

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Аналитическая химия** являются:

- а) формирование, расширение и углубление общехимических знаний студентов на основе изучения аналитического метода познания мира;
- б) раскрытие сущности процессов и явлений, происходящих в ходе выполнения химических и физико-химических методов анализа
- в) приобретение студентами знаний для выбора оптимальных методов анализа состава любого объекта.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **Аналитическая химия** относится к *вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки **44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)»** набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *учебно-профессиональной, научно-исследовательской, образовательно-проектировочной и организационно-технологической профессиональной деятельности.*

Для успешного освоения дисциплины **Аналитическая химия** бакалавр по направлению подготовки **44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)»** должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика
- б) Физика
- в) Химия (раздел *Общая и неорганическая химия*)

Дисциплина **Аналитическая химия** является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Введение в химию высокомолекулярных соединений
- б) Сырье и материалы для промышленности переработки эластомеров
- в) Технологические основы переработки полимеров
- г) Вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров

Знания, полученные при изучении дисциплины **Аналитическая химия**, могут быть использованы при прохождении *учебной, педагогической* практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки **44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)»**.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 – способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности;

ПК-3 – способность организовывать и осуществлять учебно-профессиональную и учебно-воспитательную деятельности в соответствии с требованиями профессиональных и федеральных государственных образовательных стандартов в ОО СПО;

ПК-11 – способность организовывать учебно-исследовательскую работу обучающихся;

ПК-27 – готовность к организации образовательного процесса с применением интерактивных, эффективных технологий подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) элементный, молекулярный, фазовый анализ;
- б) качественный химический анализ;
- в) методы количественного химического анализа (гравиметрический анализ, титриметрический анализ; кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное и комплексонометрическое титрование).
- г) физико-химические методы анализа: оптические методы анализа, электрохимические методы анализа, хроматографические (сорбционные) методы анализа;
- д) методы разделения и концентрирования веществ.

2) Уметь:

- а) выполнить основные аналитические операции: взвешивание, растворение навески, приготовление растворов точной концентрации, а также правильно работать с мерными колбами, пипетками, бюретками; уметь титровать, разбавлять растворы, устанавливать концентрацию титрантов и проводить соответствующие расчеты.
- б) выбрать оптимальный метод анализа в зависимости от объекта и поставленной задачи, а также обосновать свой выбор;
- в) экспериментально выполнить аналитическое определение;

- г) провести математическую обработку результатов анализа, вычислить погрешность определения и критически оценить свои результаты, сопоставив ее с погрешностью использованного метода;
- д) использовать полученные знания для решения практических (производственных) задач.

3) Владеть:

- а) навыками экспериментального выполнения основных операций химического и физико-химического анализа;
- б) навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях, терминах и справочных данных аналитической химии, необходимых для решения тех или иных задач анализа в химической технологии.

4 Структура и содержание дисциплины Аналитическая химия

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6.0** зачетных единиц, **216** часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Семинары (Практи- ческие занятия)	Лабора- торные работы	СРС			
1	<i>Введение в предмет аналитической химии</i>	4	2			7			
1	<i>Химические методы анализа</i>	5	4		4	60		Консультации в период выполнения СРС. специальные технологии, в частности компьютерная презентация во время лекционных занятий	Опросы в рамках лабораторного практикума (при сдаче лабораторных работ)
2	<i>Физико-химические (инструментальные) методы анализа</i>	5, 6	8		12	106		То же	То же
Форма аттестации									Контрольная работа Зачет Экзамен

5 Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Форми- руемые компе- тенции
1	<i>Введение в предмет аналитической химии</i>	2	Систематика методов анализа и основные понятия в аналитической химии	Аналитическая химия, ее роль и место в системе наук, связь с практикой. Современное определение понятия «аналитическая химия» по IUPAC. Значение аналитической химии в науке, производстве, экономике и других	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27

				сферах. Систематика методов анализа по различным критериальным признакам: по степени детализации состава, по масштабам анализа, по природе анализируемых частиц и др. Важнейшие понятия аналитической химии – метод анализа, методика анализа, аналитическая реакция, аналитический сигнал, точность, чувствительность, селективность.	
1	<i>Химические методы анализа</i>	1	Тема 1 Качественный химический анализ	Качественный химический анализ неорганических веществ. Групповые, специфические и селективные реактивы. Кислотно-основная классификация катионов. Классификация анионов.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
		3	Тема 2 Количественный химический анализ	Основные методы количественного химического анализа: гравиметрия, титриметрия, газовольюмометрия. Основные этапы количественного химического анализа. Типы химических реакций в количественном химическом анализе. Общая характеристика титриметрического метода анализа. Титранд и титрант. Разновидности титрования по технике выполнения. Индикаторы. Конечная точка титрования. Индикаторная ошибка. Основные расчетные формулы титриметрии.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
2	<i>Физико-химические (инструментальные) методы анализа</i>	2	Тема 3. Введение в физико-химические методы анализа	Аналитическая химия в наши дни, ее роль в решении сугубо научных и прикладных проблем. Перспективы развития и совершенствования химического анализа. Переход к физико-химическим методам анализа как насущная необходимость современной эпохи. Общая характеристика физико-химических и физических методов анализа (ФХМА) и их классификация по природе аналитического сигнала. Взаимосвязь химических и физико-химических методов анализа. Преимущества и недостатки физико-химических и физических методов анализа по сравнению с химическими методами. Роль стандартных образцов в инструментальных методах анализа.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
		2	Тема 4. Спектральные методы анализа. Абсорбционные оптические методы как важнейшие из них	Понятие и определение основного аналитического сигнала в абсорбционной спектроскопии – оптической плотности анализируемого объекта. Понятия «пропускание», «коэффициент молярного поглощения (коэффициент экстинкции)». Закон Бугера- Ламберта- Беера как основной закон абсорбционной	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27

				спектроскопии, сфера его применимости и отклонения от него. Понятие «спектр поглощения». Принципы качественного и количественного анализа с использованием абсорбционной спектроскопии.	
		2	Тема 5. Электро- химические методы анализа	Классификация электрохимических методов анализа по измеряемому параметру электрохимической ячейки. Потенциометрия как наиболее распространенный из электрохимических методов анализа. Функциональная зависимость аналитического сигнала от концентрации анализируемого вещества. Электроды, используемые в потенциометрии. Стеклоанный электрод как важнейший из них и его использование для измерения pH. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. Электрохимические методы анализа с пропусканием внешнего тока. Вольтамперометрия и полярография как наиболее ранняя ее разновидность, их сущность. Полярограмма и ее основные характеристики, используемые в качественном и количественном анализе (потенциал полуволны, диффузионный ток). Взаимосвязь между диффузионным током и концентрацией анализируемого электрохимически активного вещества. Кулонометрия и кондуктометрия, основные идеи этих методов и возможности их использования для аналитических целей.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
		2	Тема 6. Хроматографичес- кие (сорбционные) методы анализа	Физико-химические основы хроматографии. Ключевые понятия хроматографии – подвижная и неподвижная фазы, элюент, элюат. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по механизму взаимодействия сорбент-сорбат, по цели и технике выполнения. Хроматограмма, способы ее получения и основные параметры, используемые для качественного и количественного анализа (время удерживания, интенсивность сигнала, площадь под хроматографическим пиком). Параметры эффективности метода – высота теоретической тарелки и их число, их зависимость от внешних факторов. Основные разновидности хроматографии, их достоинства и недостатки.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27

6. Содержание семинарских (практических) занятий

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» семинарские (практические) занятия по данной дисциплине НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных работ – овладение навыками проведения химического и физико-химического анализа с использованием соответствующего лабораторного оборудования, приборов и реактивов *

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
	<i>Химические методы анализа</i>	1	<i>Тема 1</i> Метод прямого кислотно-основного титрования	Основы титриметрического метода анализа: измерение объемов; правила работы с бюреткой, пипеткой; приемы титрования (метод аликвот и метод отдельных навесок); основные расчетные формулы титриметрии. Кислотно-основное ацидиметрическое титрование. Установление соотношения объемов растворов сильной кислоты (HCl) и сильного основания (NaOH).	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
		1	<i>Тема 2</i> Метод обратного редокс-метрического титрования	Перманганатометрическое определение содержания дихромата калия в водном растворе	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
		1	<i>Тема 3</i> Метод заместительного редокс-метрического титрования	Йодометрическое определение содержания меди(II) в растворе	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
		1	<i>Тема 4</i> Метод прямого комплексометрического титрования	Определение карбонатной и общей жесткости воды с использованием комплексометрического титрования Сдача отчетов по лабораторным работам	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
2	<i>Физико-химические (инструментальные) методы анализа</i>	4	<i>Тема 5</i> Электрохимические методы анализа. Потенциометрия	Потенциометрическое определение содержания кислот в растворе (хлороводородной, уксусной, фосфорной). Потенциометрическое титрование с использованием редокс-реакций. Определение окислителей (бихромата калия) в сточных водах. Сдача отчета по лабораторной работе	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27

	4	Тема 6 Спектральные методы анализа. Фотометрия и спектрофото- метрия	Фотометрическое определение меди и (или) титана в растворе. Спектрофотометрическое определение метилового оранжевого Сдача отчета по лабораторной работе	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
	4	Тема 7 Хромато- графические (сорбционные) методы анализа Газо- жидкостная хроматография	Определение качественного состава смеси предельных углеводов. Определение содержания гексана в смеси предельных углеводов. Сдача отчета по лабораторной работе	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27

** лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества без использования какого-либо специального оборудования.*

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/ п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формиру- емые ком- петенции
<i>Химические методы анализа (5 семестр)</i>				
1	Аналитическая реакция. Разнообразие аналитичес- кого сигнала в качественном химическом анализе	7	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
2	Действие групповых реагентов на катионы и анионы. Введение в аналитическую химию. Идентификация веществ	4	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
3	Расчеты равновесий в гетерогенных системах (растворимости и констант растворимости)	8	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
4	Реакции в растворах. Способы выражения концентрации. Основные уравнения в титриметрии	8	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
5	Расчет значений pH растворов сильных и слабых кислот (оснований)	8	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
6	Скачок титрования и выбор индикатора.	2	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
7	Введение в титриметрию. Кислотно-основное титрование	4	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27

8	Редоксметрия. Методы прямого титрования, титрования заместителя, титрования по остатку	4	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
9	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций электронно-ионным методом. Определение молярной массы эквивалента в редоксметрии	10	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
10	Окислительно-восстановительные реакции. Уравнение Нернста. Расчет окислительно-восстановительных потенциалов систем.	4	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
11	Окислительно-восстановительное титрование	4	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
12	Комплексонометрическое титрование. Скачок титрования. Выбор индикатора	4	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
<i>Физико-химические методы анализа (5,6 семестры)</i>				
13	Вольтамперометрия, Полярографический метод анализа, его принципы. Качественный и количественный анализ в полярографии	5	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
14	Кулонометрический метод анализа, его принципы и возможности. Кондуктометрия. Количественный анализ в кулонометрии и кондуктометрии.	4	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
15	Метод ИК спектроскопии и его использование для проведения структурно-группового анализа и идентификации химических веществ	4	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
16	Основы эмиссионной спектроскопии. Качественный и количественный эмиссионный спектральный анализ	5	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
17	Основные принципы и понятия в хроматографии. Высокоэффективная газожидкостная хроматография	8	Проработка и усвоение теоретического материала	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27

18	-	16	Оформление отчетов по лабораторным работам	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
19	-	24	Выполнение контрольных работ	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
20	-	40	Подготовка к сдаче экзамена	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины **Аналитическая химия** используется рейтинговая система оценки знаний. Применение рейтинговой системы осуществляется на основании действующего в вузе «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса», утвержденного решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол № 12 от 24 октября 2011 г.)

Максимальный рейтинг студента по дисциплине **Аналитическая химия** согласно вышеуказанному «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» составляет 100 баллов, и в соответствии с данным документом определяется по формуле

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{тек}} + R_{\text{экз}},$$

где $R_{\text{тек}}$ – текущий рейтинг за работу студента в течение семестра;

$R_{\text{экз}}$ – рейтинг по результатам сдачи экзамена.

Максимальное значение показателя $R_{\text{тек}}$ – 60 баллов, $R_{\text{экз}}$ – 40 баллов. Значение текущего рейтинга $R_{\text{тек}} \geq 36$ баллов служит основанием для получения **зачета** по дисциплине и (или) соответственно допуска студента к экзамену; **экзамен** по данной дисциплине считается сданным, если студент получил за него не менее 24 баллов. Соответствие между традиционной четырехбалльной шкалой оценки знаний и балльно-рейтинговой шкалой оценки знаний представлено в приведенной ниже таблице.

Оценка по четырехбалльной шкале	Интервал баллов рейтинга		
	Зачет	Экзамен	Итого
Неудовлетворительно (2)	0-35	0-24	0-59
Удовлетворительно (3)	36-44	24-29	60-73
Хорошо (4)	44-52	29-35	73-87
Отлично (5)	52-60	35-40	87-100

За выполнение всей совокупности лабораторных работ и сдачу контрольной работы в семестре 5 студент может получить минимум 60 баллов и максимум – 100 баллов. За выполнение всей совокупности лабораторных работ и сдачу контрольной работы в семестре 6 студент может получить минимум 36 и максимум – 60 баллов, за сдачу экзамена в семестре 6 – 24 и 40 баллов соответственно.

При изучении дисциплины предусматриваются лабораторный практикум, контрольные работы, зачет и экзамен. За данные контрольные точки студент может получить следующие минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

В семестре 5:

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Лабораторная работа	4	24	40
Контрольная работа	1	36	60
Итого:		60	100

В семестре 6:

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Лабораторная работа	3	12	24
Контрольная работа	1	24	36
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Аналитическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

10.1 Основная литература

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. <i>Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, С.Ю. Гармонов, В.Ф. Сопин.</i> Аналитическая химия: Учебник. (Высшее образование: Бакалавриат). М., Издательство «Инфра-М», 2017. 394 С.	200 в УНИЦ КНИТУ
2. <i>Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина.</i> Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. 4-е изд., перераб. и доп. Учебник и практикум для бакалавриата. М., Издательство «Юрайт», 2016. 394 С.	ЭБС «Юрайт», http://www.biblio-online.ru . Доступ с любой точки Internet после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. <i>Н.И. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова.</i> Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа. Казань, Издательство КНИТУ, 2013. 236 С.	70 в УНИЦ КНИТУ
4. <i>Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова.</i> Аналитическая химия в 2 книгах. Кн. 1. Химические методы анализа. 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. М., Издательство «Юрайт», 2016. 551 С.	ЭБС «Юрайт», http://www.biblio-online.ru . Доступ с любой точки Internet после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. <i>Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова.</i> Аналитическая химия в 2 книгах. Кн. 2. Физико-химические методы анализа. 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. М., Издательство «Юрайт», 2016. 551 С.	ЭБС «Юрайт», http://www.biblio-online.ru . Доступ с любой точки Internet после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6. <i>В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестров.</i> Неорганическая и аналитическая химия. СПб.- М. – Краснодар, Издательство «Лань», 2014. 144 С.	ЭБС «Лань», http://e.lanbook.com/books Доступ с любой точки Internet после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (под ред. <i>А.А. Ищенко</i>), в 2 т. Т. 1. М.: Издательский центр «Академия», 2014. 352 С.	ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru Доступ с любой точки Internet после регистрации

	с IP-адресов КНИТУ
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (под ред. <i>А.А. Ищенко</i>), в 2 т. Т. 2. М.: Издательский центр «Академия», 2014. 416 С.	ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru Доступ с любой точки Internet после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. <i>Горячева В.Н.</i> Сборник задач по курсу аналитической химии. М., Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 23 С.	ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru Доступ с любой точки Internet после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Аналитическая химия» возможно использование электронных источников информации:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>.

ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>

ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com>

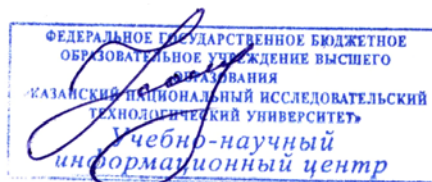
ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

ЭБС «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://rucont.ru>

ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru>

ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы следующие мультимедийные средства.

На лекционных занятиях:

*комплект электронных презентаций/слайдов;
аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).*

На лабораторных занятиях:

*учебная лаборатория кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества, оснащенная всем необходимым лабораторным оборудованием для выполнения лабораторных работ по разделу «Химические методы анализа»;
учебная лаборатория физико-химических методов анализа кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества, оснащенная необходимым лабораторным оборудованием для выполнения лабораторных работ по разделу «Физико-химические и физические (инструментальные) методы анализа»;
шаблоны отчетов по лабораторным работам.*

Прочее

*рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет,
предназначенные для работы в электронной образовательной среде.*

13. Образовательные технологии

В процессе проведения занятий применяются такие традиционные технологии обучения, как устный опрос во время проведения семинарских занятий и коллоквиумов, беседы и консультации в период выполнения лабораторных работ и СРС. Наряду с этим используются также и специальные технологии, в частности компьютерная презентация во время лекционных занятий. Время, отводимое на занятия лекционного типа (14 часов), составляет **6.5%** от общего количества времени, выделенного на изучение дисциплины (216 часов).