

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:
на заседании кафедры
протокол № 12 от «20» июня 2017 г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института

Зав. кафедрой  /Галиахметов Р.Н.

 /Мельникова А.Я.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина **Физико-химические методы анализа**

Дисциплина по выбору - Б1.В.1.ДВ.04.01

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) подготовки
Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель)	 / <u>Судакова О.М.</u>
---------------------------	---

Для приема: 2015 г.

Уфа 2017г

Составитель / составители: Судакова О.М.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Управление качеством» протокол № 1 от 30.08.2015 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры «Управление качеством»: обновлён список литературы, обновлено ПО, протокол № 11 от 07.06.2018 г.

Заведующий кафедрой



_____ / Р.Н. Галиахметов

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	14
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
7. Приложение 1	16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<ul style="list-style-type: none"> - Основные физико-химические методы анализа; - Особенности физических, химических и физико-химических методов анализа; - Различия пробоотбора веществ в зависимости от их агрегатного состояния; - Об экстракции; - О хроматографических методах анализа; - Основной закон светопоглощения, использование его в качественном и количественном анализе; - Потенциометрические методы анализа; - О многообразии форм материи и единства материального мира 	способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством (ПК-2)	
Умения	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и проводить качественный и количественный анализ соединений; - обрабатывать полученные в ходе экспериментов результаты методом математической статистики; - самостоятельно решать конкретные производственные задачи; - устанавливать причинно-следственные связи; 	способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством (ПК-2)	

Владения (навыки / опыт деятельности)	- основными физико-химическими методами анализа для проведения качественного и количественного анализов веществ.	способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством (ПК-2)	
---------------------------------------	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» относится к *дисциплинам* по выбору.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

При освоении данной дисциплины требуются самые высокие знания, умения и готовности студента, приобретённые в результате освоения всех предшествующих дисциплин, особенно таких, как «Химия», «Аналитическая химия», «Технология органического синтеза», «Общая химическая технология».

Цели освоения дисциплины Цель курса – изучение общих проблем теории химии, практических приемов и основных физико-химических методов анализа составов веществ, развитие у студентов творческого подхода к решению конкретных задач, использование современных химических, физико-химических и физических методов исследования. Курс рассчитан на проведение лекций, выполнения домашних заданий, с особым упором на развитие у студентов нетрадиционного мышления. Изучение курса требует практических занятий, самостоятельной работы студентов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «ФХМА» формируется профессиональная компетенция - способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством (ПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- Основные физико-химические методы анализа;
- Особенности физических, химических и физико-химических методов анализа;
- Различия пробоотбора веществ в зависимости от их агрегатного состояния;
- Об экстракции;
- О хроматографических методах анализа;
- Основной закон светопоглощения, использование его в качественном и количественном анализе;
- Потенциометрические методы анализа;
- О многообразии форм материи и единства материального мира;

Уметь:

- планировать и проводить качественный и количественный анализ соединений;
- обрабатывать полученные в ходе экспериментов результаты методом математической статистики;
- самостоятельно решать конкретные производственные задачи;
- устанавливать причинно-следственные связи;

Владеть:

- основными физико-химическими методами анализа для проведения качественного и количественного анализов веществ.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-2 - способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Процедуры оценивания
		1	2	3	4	5	
Первый этап Пороговый уровень Знать	<ul style="list-style-type: none"> - Основные физико-химические методы анализа; - Особенности физических, химических и физико-химических методов анализа; - Различия пробоотбора веществ в зависимости от их агрегатного состояния; - Об экстракции; - О хроматографических методах анализа; - Основной закон светопоглощения, использование его в качественном и количественно 	Не знает	<ul style="list-style-type: none"> Имеет фрагментарные знания об - Основные физико-химические методы анализа; - Особенности физических, химических и физико-химических методов анализа; - Различия пробоотбора веществ в зависимости от их агрегатного состояния; - Об экстракции; - О хроматографических методах анализа; - Основной закон светопоглощения, использование 	<ul style="list-style-type: none"> В целом знает - Основные физико-химические методы анализа; - Особенности физических, химических и физико-химических методов анализа; - Различия пробоотбора веществ в зависимости от их агрегатного состояния; - Об экстракции; - О хроматографических методах анализа; - Основной закон светопоглощения, использование 	<ul style="list-style-type: none"> Знает - Основные физико-химические методы анализа; - Особенности физических, химических и физико-химических методов анализа; - Различия пробоотбора веществ в зависимости от их агрегатного состояния; - Об экстракции; - О хроматографических методах анализа; - Основной закон светопоглощения, использование 	Знает	Устный опрос, письменный опрос, реферат

	м анализах; - Потенциометрические методы анализа; - О многообразии форм материи и единства материального мира		его в качественном и количественно м анализах; - Потенциометрические методы анализа; - О многообразии форм материи и единства материального мира	количественно м анализах; - Потенциометрические методы анализа; - О многообразии форм материи и единства материального мира, но допускает значительные ошибки	количественно м анализах; - Потенциометрические методы анализа; - О многообразии форм материи и единства материального мира, но допускает незначительные ошибки		
Второй этап Базовый уровень Уметь	- планировать и проводить качественный и количественный анализ соединений; - обрабатывать полученные в ходе экспериментов результаты методом математической статистики; - самостоятельно решать конкретные производственные задачи; - устанавливать причинно-следственные связи;	Не умеет	Не показывает сформированные умения в - планировать и проводить качественный и количественный анализ соединений; - обрабатывать полученные в ходе экспериментов результаты методом математической статистики; - самостоятельно решать конкретные производственные задачи; - устанавливать причинно-следственные связи;	Умеет - планировать и проводить качественный и количественный анализ соединений; - обрабатывать полученные в ходе экспериментов результаты методом математической статистики; - самостоятельно решать конкретные производственные задачи; - устанавливать причинно-следственные связи, но допускает ошибки	Умеет - планировать и проводить качественный и количественный анализ соединений; - обрабатывать полученные в ходе экспериментов результаты методом математической статистики; - самостоятельно решать конкретные производственные задачи; - устанавливать причинно-следственные связи, но допускает незначительные ошибки	Умеет	Устный опрос, письменный опрос реферат
Третий этап Повышенный уровень Владеть	- основными физико-химическими методами анализа для проведения качественного и количественного анализов веществ.	Не владеет	Не владеет основными физико-химическими методами анализа для проведения качественного и количественного анализов веществ.	Владеет - основными физико-химическими методами анализа для проведения качественного и количественного анализов веществ, но допускает ошибки	Владеет - основными физико-химическими методами анализа для проведения качественного и количественного анализов веществ, но допускает незначительные ошибки	Владеет	Устный опрос, письменный опрос реферат

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	<ul style="list-style-type: none"> - Основные физико-химические методы анализа; - Особенности физических, химических и физико-химических методов анализа; - Различия пробоотбора веществ в зависимости от их агрегатного состояния; - Об экстракции; - О хроматографических методах анализа; - Основной закон светопоглощения, использование его в качественном и количественном анализе; - Потенциометрические методы анализа; - О многообразии форм материи и единства материального мира 	<p>способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством (ПК-2)</p>	коллоквиум
2-й этап Умения	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и проводить качественный и количественный анализ соединений; - обрабатывать полученные в ходе экспериментов результаты методом математической 	<p>способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством (ПК-2)</p>	коллоквиум

	статистики; - самостоятельно решать конкретные производственные задачи; - устанавливать причинно-следственные связи;		
3-й этап Владеть навыками	- основными физико-химическими методами анализа для проведения качественного и количественного анализов веществ.	способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством (ПК-2)	коллоквиум

Оценочные средства

Экзаменационные билеты

Примерные вопросы для экзамена:

1. Определение аналитической химии как науки. Аналитический сигнал и свойства веществ.
2. Классификация методов аналитической химии по принципу получения аналитического сигнала.
3. Измерение аналитического сигнала. Значимые, мешающие и шумовые сигналы.
4. Зависимость аналитического сигнала от количественного состава пробы. Общее понятие о прямых и косвенных методах определения неизвестной концентрации в инструментальных методах анализа.
5. Определение неизвестной концентрации методом градуировочного графика в инструментальных методах анализа.
6. Определение неизвестной концентрации методом одного стандарта в инструментальных методах анализа.
7. Метрологические характеристики инструментальных методов анализа. Чувствительность метода. Предел определения.
8. Метрологические характеристики инструментальных методов анализа. Точность, правильность, воспроизводимость.
9. Отбор проб атмосферного воздуха.
10. Отбор проб воды.
11. Отбор проб почв и снежного покрова.
12. Отбор проб продуктов питания.
13. Общие принципы подготовки проб к анализу.
14. Общая характеристика хроматографических методов анализа. Классификации хроматографических методов анализа.
15. Тонкослойная хроматография. Сорбенты, способы их нанесения и закрепления.
16. Тонкослойная хроматография. Общая методика проведения. Элюенты.
17. Тонкослойная хроматография. Численное выражение положения пятна на хроматограмме.
18. Газовая хроматография. Параметры хроматографических пиков.
19. Принципиальная схема газового хроматографа.
20. Газовая хроматография. Качественный анализ.
21. Газовая хроматография. Количественный анализ методом абсолютной калибровки.
22. Газовая хроматография. Количественный анализ методом внутреннего стандарта.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены незначительные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Примеры вопросов для устных опросов по дисциплине Физико-химические методы анализа

Вопросы по хроматографии

1. В чем сущность хроматографического метода анализа?
2. Что такое сорбция?
3. Напишите математическое выражение коэффициента распределения и от чего он зависит.
4. Приведите классификацию методов хроматографии по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз.
5. Каким образом выполняют качественный и количественный анализ методом тонкослойной хроматографии?
6. В чем заключается сущность метода абсолютной калибровки?
7. Что характеризует подвижность R_f в тонкослойной хроматографии (ТСХ)?
8. Назовите критерий разделения веществ по R_f .

Критерии оценки (в баллах):

- **4 балла** выставляется студенту, если были получены подробные ответы на вопросы из раздела изучаемой дисциплины

- **3 балла** выставляется студенту, если были получены ответы на вопросы из раздела изучаемой дисциплины с некоторыми ошибками

- **2 балла** выставляется студенту, если были получены ответы на вопросы из раздела изучаемой дисциплины со значительными ошибками

- **0 баллов** выставляется студенту, если ответы на вопросы из раздела изучаемой дисциплины не получены

Вопросы для письменных опросов
по дисциплине Физико-химические методы анализа

Вопросы по экстракции

1. Дайте определение процесса экстракции.
2. В чем заключается сущность закона распределения Нернста-Шилова?
3. Чем отличаются друг от друга коэффициент распределения и константа распределения, используемые в экстракции?
4. Перечислите достоинства и недостатки метода экстракции.

Критерии оценки (в баллах):

- 1 балл выставляется студенту, если был получен подробный ответ на вопрос из раздела изучаемой дисциплины
- 0 баллов выставляется студенту, если ответ получен не был

Темы рефератов
по дисциплине Физико-химические методы анализа

1. Люминесцентный анализ
2. Масс-спектрометрия
3. Методы ЯМР
4. Нефелометрия и турбидиметрия
5. Потенциометрия
6. Кондуктометрия
7. Кулонометрия
8. Радиометрический анализ
9. Вольтамперометрия
10. Методы определения содержания металлов при анализе сточных вод
11. Контроль воздуха промышленных предприятий и жилых зон
12. Элементный и вещественный анализ почвы

Критерии оценки (в баллах):

-15 баллов выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;

-10-баллов выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;

- 5 баллов выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;

Вопросы к коллоквиуму

по дисциплине Физико-химические методы анализа

- 1.Сформулируйте задачи качественного и количественного анализа
- 2.Перечислите основные этапы количественного анализа
- 3.Какие требования предъявляются к генеральной пробе анализируемого вещества
- 4.Какими факторами определяется отбор и размер проб
- 5.Что такое фактор извлечения?
- 6.Какое максимальное значение может на практике принимать степень экстракции (фактор извлечения)?
- 7.Что такое синергизм?
- 8.При использовании каких растворителей процесс экстракции идет быстрее?

- 15 баллов выставляется студенту, если были получены развернутые ответы на вопросы из раздела изучаемой дисциплины

- 10 баллов выставляется студенту, если были получены ответы не на все вопроса из раздела изучаемой дисциплины или допущены некоторые ошибки

-5 баллов выставляется студенту, если были получены ответы не на все вопроса из раздела изучаемой дисциплины или допущены значительные ошибки

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не знает материал.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Е.Г. Власова. Аналитическая химия: химические методы анализа/ под. Ред. О.М. Петрухина, Л.Б. Кузнецовой. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – (Учебник для высшей школы).
<https://e.lanbook.com/reader/book/97407/#3>
2. Основы аналитической химии: практическое руководство / Ю.А. Барбалат и др.; под ред. Акад. Ю.А. Золотова. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – (Учебник для высшей школы).
<https://e.lanbook.com/reader/book/97410/#3>

Дополнительная литература

3. Вершинин В.И., Власова И.В., Никифорова И.А. Аналитическая химия: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 428 с.: ил. – (Учебник для высшей школы).
<https://e.lanbook.com/reader/book/97670/#2>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] - <http://biblioclub.ru/>;
2. Большая Научная Библиотека - <http://www.sci-lib.com>;
3. Университетская библиотека онлайн БГУ - www.bashlib.ru;
4. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>;
5. Учебная литература - <http://nanayna.ru>;
6. Свободная энциклопедия - <http://window.edu.ru/resource/723/74723>;
7. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru/ru>;
8. Электронные варианты авторефератов и диссертаций РГБ - <http://yaaspirant.ru/category/dissertaciya>;
9. Электронная библиотека диссертаций - <http://diss.rsl.ru/>.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 401 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 401 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 401 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 401 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 2 (201) (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32), читальный зал № 201, аудитория № 403 компьютерный класс (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 401</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-EW640E, экран настенный Draper Luma AV (1:1) 96/96" 244*244MW (XT1000E).</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 403</p> <p>1. Коммутатор HP V1410-24G 2. Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт.) 3. Персональный компьютер Моноблок барэбон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW (12 шт.) 4. Сервер №2 Depo Storm1350Q1 5. Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 2 (201)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 201</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблок стационарный – 1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License.</p>
---	--	--

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физико-химические методы анализа» на _____ 5 _____ семестр

очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: ст. преподаватель Судакова О.М.

Практические занятия: ст. преподаватель Судакова О.М.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,2
лекций	18
практических/ семинарских	18
ФКР	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	16,8
включая подготовку к экзамену/зачету	54

Форма(ы) контроля:
экзамен 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	СРС			
1	2	3	4	5	7	8	9	10
Модуль 1								
1.	Общая характеристика физико-химических методов анализа.	8,8	3	3	2,8	[1-3]	[1-3]	Устный Опрос, коллоквиум
2.	Отбор пробы для анализа и подготовка пробы для анализа.	4	3	3	2,8	[1-3]	[1-3]	Письменный опрос, реферат, коллоквиум
3.	Экстракция.	4	3	3	2,8	[1-3]	[1-3]	Письменный опрос, реферат, коллоквиум
Модуль 2								
4.	Хроматографические методы анализа.	4	3	3	2,8	[1-3]	[1-3]	Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум
5.	Оптические методы анализа.	5	3	3	2,8	[1-3]	[1-3]	Письменный опрос, коллоквиум
6.	Электрохимические методы анализа.	5	3	3	2,8	[1-3]	[1-3]	Письменный опрос, устный опрос, коллоквиум
Всего часов:		108	18	18	16,8	54	1,2	

Рейтинг-план дисциплины
Физико-химические методы анализа

Направление подготовки 27.03.01 –Стандартизация и метрология

Курс 3 семестры – 5.

Общая трудоемкость (кредиты/часы) - 3/108 часа, в том числе контактная работа
37,2 часа

Преподаватель: ст. преподаватель Судакова О.М.

Вид работы	Балл за одно занятие/задание	Число занятий	Баллы	
			Минимум	Максимум
Модуль 1				
Текущий контроль			0	20
Аудиторная работа(устный опрос)	1	1	0	1
<i>Реферат</i>	15	1	0	15
<i>Письменный опрос</i>	2	2	0	4
Рубежный контроль			0	15
Коллоквиум	15	1	0	15
Модуль 2				
Текущий контроль			0	20
Аудиторная работа (устный опрос)	4	2	0	8
<i>Письменный опрос</i>	4	3	0	12
Рубежный контроль			0	15
Коллоквиум	15	1	0	15
Посещаемость(баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических+ занятий				-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	30
2. Поощрительный рейтинг			0	10
ИТОГО			0	110