

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Директор / декан естественно-географического  
факультета

(наименование института / факультета)

Жеглов С.В.



(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 30 » августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)  
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
бакалавриат

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя  
профилями

подготовки)

Направленность (профиль) Химия и Биология

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный

Факультет (институт) естественно-географический

Кафедра химии

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Аналитическая химия» является формирование у студентов профессиональных компетенций в области теоретических и практических основ химического анализа.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА**

2.1. Дисциплина (модуль) «Аналитическая химия» относится к обязательной части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие предшествующие дисциплины:

Неорганическая химия

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Физическая и коллоидная химия

Органическая химия

Биологическая химия

Прикладная химия и экологическая безопасность

Экспериментальные методы в химии

## 2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПКО) и (ПКР) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1	ПКО-1. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	ПКО-1.1. Объясняет (интерпретирует) содержание, сущность, закономерности, особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; принципы, определяющие место предмета в общей картине мира	Основные понятия и законы аналитической химии, методы качественного химического анализа, методы количественного химического анализа, их применение.	Правильно интерпретировать и объяснять основные понятия и законы аналитической химии, проводить простейший химический анализ модельного образца с целью демонстрации методов аналитической химии.	Проведения простейшего химического анализа модельных образцов, работы с посудой и реактивами, используемыми в химическом анализе.
2		ПКО-1.2. Демонстрирует знание основ общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических и научно-методических задач	Основные понятия и законы аналитической химии, методы качественного химического анализа, методы количественного химического анализа,	Проводить качественный и количественный химический анализ модельного объекта в целях демонстрации методов качественного и	Проведения простейшего химического анализа модельных образцов, работы с посудой и реактивами, используемыми в химическом анализе.

			их применение.	количественного анализа учащимся.	
3	ПКР-9. Способен использовать теоретические знания, практические умения и навыки для решения учебных и исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения	ПКР-9.4 Демонстрирует знание основных законов и теоретических основ химии для решения профессиональных задач в области педагогической деятельности	Основные понятия и законы аналитической химии, методы качественного химического анализа, методы количественного химического анализа, их применение.	Проводить качественный и количественный химический анализ модельного объекта в целях демонстрации методов качественного и количественного анализа учащимся.	Проведения простейшего химического анализа модельных образцов, работы с посудой и реактивами, используемыми в химическом анализе.
4		ПКР-9.5 Применяет основы современных теорий в области физико-химических исследований и способы их применения для решения теоретических и практических задач	Основные понятия и законы аналитической химии, методы качественного химического анализа, методы количественного химического анализа, их применение.	Проводить качественный и количественный химический анализ модельного объекта в целях демонстрации методов качественного и количественного анализа учащимся.	Проведения простейшего химического анализа модельных образцов, работы с посудой и реактивами, используемыми в химическом анализе.
5		ПКР-9.6 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Основные расчетные формулы в аналитической химии; влияние различных факторов на результаты анализа, полученные с помощью того или иного метода.	Проводить статистическую обработку результатов химического анализа с целью вычисления случайной погрешности измерения.	Навыками работы со статистическими математическими методами; вычисления случайной погрешности измерения; интерпретации полученных результатов измерения.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№3	
		часов	
1	2		
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	86	86	
В том числе:			
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	54	54	
Иные виды занятий	-	-	
2. Самостоятельная работа студента (всего)	58	58	
3. Курсовая работа (при наличии)	КП	-	-
	КР		-
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	36	Э
	экзамен (Э)		36
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	180	180
	зач. ед.		5

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
3	1	Введение в аналитическую химию. Качественный анализ	<p><b>Аналитическая химия</b> (определение, история, значение в современном мире).</p> <p><b>Место и роль аналитической химии в школьном курсе химии</b> (в изучении неорганической химии, в изучении органической химии, в заданиях ОГЭ и ЕГЭ, в теоретических и практических заданиях всероссийской олимпиады школьников по химии).</p> <p><b>Виды и методы химического анализа</b> (классификация, аналитические характеристики, возможности).</p> <p><b>Общие вопросы качественного анализа</b> (дробный анализ, систематический анализ; метод растирания, метод получения окрашенных перлов, метод окрашивания пламени, «мокрый» метод, капельный метод).</p> <p><b>Аналитическая реакция</b> (определение, типы аналитических реакций и реагентов, характеристики чувствительности аналитических реакций).</p> <p><b>Системы качественного анализа катионов</b> (кислотно-основная, сульфидная, аммиачно-фосфатная; качественные реакции катионов разных групп в изучении неорганической химии в школе, качественные реакции катионов в заданиях ОГЭ и ЕГЭ, качественные реакции катионов в практических заданиях всероссийской олимпиады школьников по химии в 9 классе)</p> <p><b>Системы качественного анализа анионов</b> (основанная на осаждении, основанная на окислительно-восстановительных реакциях; качественные реакции анионов разных групп в изучении неорганической и органической химии в школе, качественные реакции анионов в заданиях ОГЭ и ЕГЭ, качественные реакции анионов в практических заданиях всероссийской олимпиады школьников по химии в 9 классе).</p> <p><b>Теория растворов электролитов</b> (сильные и слабые электролиты, общая концентрация и активность ионов в растворе, ионная сила раствора).</p>

			<p><b>Закон действующих масс</b> (химическое равновесие, константа химического равновесия).</p> <p><b>Кислотно-основное равновесие</b> (протолитические равновесия, понятие о протолитической теории кислот и оснований, протолитические равновесия в воде, константы кислотности и основности, вычисление рН водных растворов кислот и оснований;</p> <p>гидролиз, типы гидролиза, константа и степень гидролиза, вычисление рН растворов гидролизующихся солей;</p> <p>буферные растворы, типы буферных систем, рН буферных растворов, буферная емкость, использование буферных систем в анализе; применение кислотно-основных реакций в качественном анализе;</p> <p>задачи на кислотно-основное равновесие в школьном курсе химии, в ОГЭ и ЕГЭ, в заданиях всероссийской олимпиады школьников по химии).</p> <p><b>Гетерогенное равновесие в системе осадок-раствор</b> (гетерогенные равновесия, способы выражения растворимости малорастворимых сильных электролитов, произведение растворимости малорастворимого сильного электролита;</p> <p>условие образования осадков малорастворимых сильных электролитов, дробное осаждение и дробное растворение осадков, перевод одних малорастворимых электролитов в другие;</p> <p>влияние добавок посторонних электролитов на растворимость, влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение;</p> <p>применение реакций с образованием осадков в качественном анализе;</p> <p>задачи на гетерогенное равновесие в школьном курсе химии, в ОГЭ и ЕГЭ, в заданиях всероссийской олимпиады школьников по химии).</p> <p><b>Окислительно-восстановительное равновесие</b> (окислительно-восстановительные системы, окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар, потенциал реакции (электродвижущая сила реакции), направление протекания окислительно-восстановительной реакции, влияние различных факторов на значения окислительно-восстановительных потенциалов и направление протекания</p>
--	--	--	---

			<p>окислительно-восстановительных реакций, глубина протекания окислительно-восстановительных реакций;</p> <p>применение окислительно-восстановительных реакций в качественном анализе;</p> <p>задачи на окислительно-восстановительное равновесие в школьном курсе химии, в ОГЭ и ЕГЭ, в заданиях всероссийской олимпиады школьников по химии).</p> <p><b>Равновесие в растворах комплексных соединений</b> (общая характеристика комплексных соединений металлов, равновесия в растворах комплексных соединений, константы устойчивости и нестойкости комплексов, условные константы устойчивости комплексов, влияние различных факторов на процессы комплексообразования в растворах;</p> <p>применение комплексных соединений в качественном анализе;</p> <p>задачи на равновесие в растворах комплексных соединений в школьном курсе химии, в ОГЭ и ЕГЭ, в заданиях всероссийской олимпиады школьников по химии).</p> <p><b>Качественный анализ органических соединений</b> (качественные реакции органических соединений разных классов, качественные реакции органических соединений разных классов в изучении органической химии в школе, качественные реакции органических соединений в заданиях ОГЭ и ЕГЭ, качественные реакции органических соединений в практических заданиях всероссийской олимпиады школьников по химии).</p>
2	Количественный анализ		<p><b>Гравиметрия</b> (сущность метода; основные этапы гравиметрического определения, расчет результатов анализа; применение гравиметрического метода анализа, гравиметрия в расчетных задачах школьного курса химии).</p> <p><b>Титриметрия</b> (основные понятия, требования к реакциям в титриметрическом анализе, стандартные растворы;</p> <p>расчеты в титриметрическом анализе: способы выражения концентраций в титриметрическом анализе, расчет массы навески стандартного вещества для приготовления титранта, закон эквивалентов, вычисление массы определяемого вещества и его массовой доли в образце;</p> <p>расчетные задачи школьного курса химии по</p>



		<p>теме «Растворы»;          виды титрования (прямое, обратное, заместительное),          классификация методов титриметрического анализа).</p> <p><b>Кислотно-основное титрование</b> (сущность метода, классификация методов (ацидиметрия, алкалиметрия), титранты метода и способы их приготовления; распространенные кислотно-основные индикаторы (индикаторы в школьном курсе химии: метиловый оранжевый, лакмус, фенолфталеин); кривые кислотно-основного титрования, влияние различных факторов на скачок титрования, погрешности кислотно-основного титрования; методы кислотно-основного титрования в школьном курсе химии (в расчетных задачах, в практических заданиях всероссийской олимпиады школьников по химии).</p> <p><b>Окислительно-восстановительное титрование</b> (сущность метода, классификация редокс-методов, условия проведения окислительно-восстановительного титрования, индикаторы окислительно-восстановительного титрования, кривые окислительно-восстановительного титрования, индикаторные ошибки окислительно-восстановительного титрования; перманганатометрическое титрование (сущность метода, приготовление титранта, возможности метода); дихроматометрическое титрование (сущность метода, приготовление титранта, возможности метода); иодиметрия, иодометрия (сущность и различие методов, приготовление титрантов, возможности методов); методы окислительно-восстановительного титрования в практических заданиях всероссийской олимпиады школьников по химии).</p> <p><b>Комплексонометрическое титрование</b> (сущность метода, приготовление титранта, равновесия в водных растворах ЭДТУК, состав и устойчивость комплексонов металлов, индикаторы в комплексонометрии, кривые комплексонометрического титрования, индикаторные ошибки комплексонометрического титрования, применение комплексонометрии).</p>
--	--	---

			<b>Осадительное титрование</b> (сущность метода, требования к реакциям в методе осадительного титрования, классификация методов осадительного титрования, кривые осадительного титрования; аргентометрия (методы Мора, Фольгарда, Фаянса-Ходакова, приготовление титрантов, возможности метода); применение осадительного титрования).
--	--	--	--

## 2.2 Перечень лабораторных работ

№ семестра	№ раздела	№ л/р	Наименование лабораторной работы	
3	1	1	Качественные реакции катионов I группы	
		2	Качественные реакции катионов II группы	
		3	Качественные реакции катионов III группы	
		4	Анализ смеси катионов I – III групп	
		5	Качественные реакции катионов IV группы	
		6	Качественные реакции катионов V группы	
		7	Качественные реакции катионов VI группы	
		8	Анализ смеси катионов I – VI групп	
		9	Качественные реакции анионов I – III групп	
		12	Анализ смеси анионов I – III групп	
		13	Анализ неизвестного неорганического вещества	
		2	14	Приготовление и стандартизация раствора HCl
			15	Ацидиметрия: определение NaOH и NH <sub>3</sub> в растворе способом пипетирования
	16		Ацидиметрия: определение смесей NaOH+Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> и Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> +NaHCO <sub>3</sub>	
	17		Приготовление и стандартизация раствора NaOH	
	18		Алкалиметрия: определение кислот методом алкалиметрии	
	19		Приготовление и стандартизация раствора KMnO <sub>4</sub>	
	20		Перманганатометрия: определение H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	
	21		Приготовление и стандартизация раствора Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
	22		Иодометрия: определение Cu <sup>2+</sup> в растворе	
	23		Приготовление и стандартизация раствора трилона Б	
	24		Применение комплексонометрии: определение жесткости водопроводной воды	
	25		Комплексонометрия: определение никеля	
	26		Приготовление и стандартизация раствора AgNO <sub>3</sub>	
	27		Определение Cl <sup>-</sup> методом Мора	

## 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 58 часов. Видами СРС являются: подготовка к лабораторным работам и их защите, заполнение лабораторного рабочего журнала, работа с учебной и научной литературой, методиками анализа, стандартами.

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(см. Фонд оценочных средств)

**4.1.** Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) (при необходимости).

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Под ред. Ю.А.Золотова, Основы аналитической химии, Москва: Издательский центр «Академия», 2014.
2	Кристиан Г. Аналитическая химия, Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний (перевод с английского), 2009.
3	Под ред. А.А.Ищенко, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Москва: Издательский центр «Академия», 2014.

### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика), Москва: Высшая школа, 2003.
2	М. Отто, Современные методы аналитической химии, Москва: Техносфера, 2008.
3	А.В.Гармаш, Н.М.Сорокина, Метрологические основы аналитической химии, МГУ им. М.В. Ломоносова, 2017.
4	Пикула Н.П., Метрологическое обеспечение и контроль качества химического анализа: учебное пособие, Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012.
5	Власова Е.Г., Аналитическая химия: химические методы анализа, Москва: Лаборатория знаний, 2017.
6	В.В. Кузнецов, Физико-химические методы анализа, Москва: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010.
7	Е.И. Короткова, Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова, О.А. Воронова, Физико-химические методы исследования и анализа, Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011.
8	Ю. В. Емельянова, М. В. Морозова, Е. С. Буянова, Спектроскопические методы анализа в аналитической химии, Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017.
9	Шаповалова Е.Н., Пирогов А.В., Хроматографические методы анализа, МГУ им. М.В. Ломоносова, 2007.
10	Гиндуллина Т.М., Хроматографические методы анализа: учебно-методическое пособие, Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения:

- 20.01.2019).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.01.2019).
  3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.01.2019).
  4. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 20.01.2019).
  5. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.01.2019).
  6. Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных научных журналов, Режим доступа: <http://www.springerlink.com> (дата обращения: 20.04.2019).

**5.4.** Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ChemNet. Россия [Электронный ресурс]: химическая информационная сеть. – Режим доступа: [www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru), свободный (дата обращения: 20.01.2019).
2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс]: портал. – Режим доступа: [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru), свободный (дата обращения: 20.01.2010)
3. ABC Chemistry [Электронный ресурс]: бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 20.01.2019).
4. ChemSpider [Электронный ресурс]: база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения: 20.01.2019).
5. ANCHEM [Электронный ресурс]: российский химико-аналитический портал. – Режим доступа: <http://www.anchem.ru/>, свободный (дата обращения 09.04.2019).
6. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: справочник по аналитической химии. – Режим доступа: <https://www.freechemistry.ru/index.htm>, свободный (дата обращения 09.04.2020).
7. Статистика в аналитической химии [Электронный ресурс]: статистическая обработка результатов анализа: лекции, расчетные программы, задания. – Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/>, свободный (дата обращения 10.04.2019).

## 5.5. Периодические издания

1. Аналитика и контроль [Электронный ресурс]: научный журнал по аналитической химии и аналитическому контролю. – Режим доступа: <https://aik-journal.urfu.ru/ru/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Указываются требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Тип аудитории	Наличие оборудования
Лекционные аудитории	Видеопроектор, экран настенный, ноутбук.
Аудитории для проведения лабораторных работ (учебные лаборатории)	Вытяжные шкафы, комплекты химической посуды и вспомогательного оборудования для проведения качественного и количественного анализа (пробирки, капельницы, держатели, газовые горелки, стеклянные палочки, микроскопы, предметные стекла, колбы для титрования, мерные цилиндры, пипетки Мора, бюретки, груши резиновые, капельницы для растворов индикаторов, склянки для хранения растворов реактивов, воронки, химические стаканы, пробки, ступки с пестиками, шпатели, бюксы), комплекты реактивов для проведения лабораторных занятий, весы различной точности.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеозаписей по

	заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальное задание	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат/курсовая работа	<i>Реферат:</i> Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. <i>Курсовая работа:</i> изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Практикум/лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ (можно указать название брошюры и где находится) и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
и др.	
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

Название ПО	№ лицензии
MS Office 2007 russian acdmc open	45472941
MS Windows Professional Russian	47628906
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая
doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая

## 9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Лабораторный практикум выполняется индивидуально каждым студентом.

В начале семестра преподаватель совместно со студентами составляет график выполнения лабораторного практикума для каждой подгруппы. При составлении графика выполнения лабораторного практикума необходимо

учитывать также наличие «дней сдачи» - занятия, которые отводятся для сдачи выполненных лабораторных работ и решения расчетных задач.

Защита лабораторной работы проводится по следующей схеме: представление (если нужно с пояснениями) студентом отчета о результатах лабораторной работы, проверка преподавателем правильности результатов лабораторной работы, собеседование по теории и практике метода анализа, лежащего в основе выполнения данной лабораторной работы, решение расчетных задач по данной теме.