

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор,
 проректор по учебной работе

_____ А. Е. Рудин

«30» _____ июня _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.07.01	Методы и средства мониторинга и контроля качества окружающей среды
(Индекс дисциплины)	(Наименование дисциплины)

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Инженерная защита окружающей среды

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	180	180	180
	Аудиторные занятия	68	51	16
	Лекции	34	34	4
	Лабораторные занятия	34	17	12
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	76	93	155
	Промежуточная аттестация	36	36	9
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	5	6	8
	Зачет			
	Контрольная работа			8
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		5	5	5

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная					5							
Очно-заочная						5						
Заочная							0,5	4,5				

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

На основании учебных планов № 1/1/645, 1/2/425, 1/3/427

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Целью дисциплины является формирование компетенций обучающихся в области современных методов и средств мониторинга и контроля качества окружающей среды, аналитических приборов и способов пробоподготовки, применяемых при проведении экологического контроля.

1.3. Задачи дисциплины

- освоение методов комплексного (наземного, водного и аэрокосмического) мониторинга окружающей среды;
- оценка и выделение изменений состояния окружающей среды, обусловленных как по причине природной изменчивости, так и в результате деятельности человека с выделением экстремальных и чрезвычайных ситуаций;
- краткосрочное и долгосрочное прогнозирование тенденций изменения состояния окружающей среды.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-12	способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	первый
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные методы производственного контроля негативных воздействий на окружающую среду Уметь: 1) документировать информацию о результатах производственного экологического контроля Владеть: 1) навыками подготовки документации, содержащей сведения о состоянии окружающей среды, местах отбора проб, методиках (методах) измерений		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Экология (ПК-12).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. инструментальные - контактные и дистанционные методы анализа ОС			
Тема 1. Введение, инструментальные методы анализа ОС, погрешности	8	8	10
Тема 2. Стандартные образцы	14	14	18
Текущий контроль 1 (коллоквиум)	2	2	
Учебный модуль 2. Физико-химические методы контроля ОС			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 3. Применение спектральных методов анализа	22	22	22
Тема 4. Применение хроматографических методов анализа, масс-спектрометрия.	22	22	22
Текущий контроль 2 (коллоквиум)	2	2	
Учебный модуль 3 Экологический контроль ОС			
Тема 5 Электрохимические методы анализа	24	24	20
Тема 6. Автоматизированные системы контроля и метрологическое обеспечение экологического контроля	24	24	20
Текущий контроль 3 (коллоквиум)	2	2	
Учебный модуль 4 Методы и средства анализа состава газов			
Тема 7. Контролируемые газы	12	12	18
Тема 8. Типы газоанализаторов	10	10	17
Текущий контроль 4 (коллоквиум)	2	2	
Текущий контроль (контрольная работа)			24
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	36	36	9
ВСЕГО:	180	180	180

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1.	5	2	6	2	7	0,5
2.	5	4	6	4	7	0,5
3.	5	6	6	6	7	0,5
4.	5	6	6	6	7	0,5
5.	5	4	6	4	7	0,5
6.	5	4	6	4	7	0,5
7.	5	4	6	4	7	0,5
8.	5	4	6	4	7	0,5
ВСЕГО:		34		34		4

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрено

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1-3.	Определение концентрации тяжёлых металлов в воде на основе атомно-абсорбционной спектроскопии	5	4	6	2	8	1
3.	Спектрофотометрическое определение Ni в сточных водах	5	4	6	2	8	2
4.	Определение органических соединений в воде методом ИК-спектроскопии	5	4	6	2	8	2
4.	Определение тяжелых металлов на сорбенте	5	4	6	3	8	2

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	рентгенофлуоресцентным методом на «Спектроскане»						
4.	Разделение органических соединений методом хроматографии.	5	4	6	2	8	1
4.	Определение аминокислот методом пластинчатой хроматографии	5	4	6	2	8	1
5.	Потенциометрия Потенциометрическое титрование	5	4	6	2	8	1
6-8.	Методы определения химического потребления кислорода в сточных водах	5	6	6	2	8	2
ВСЕГО:			34		17		12

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Коллоквиум	5	1	6	1		
2	Коллоквиум	5	1	6	1		
3,4	Коллоквиум	5	2	6	2		
1-4	Контрольная работа					8	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	5	42	6	50	7	14
Подготовка к лабораторным занятиям	5	34	6	43	8	60
Выполнение домашних заданий					8	24
Подготовка к экзаменам ³	5	36	6	36	8	9
ВСЕГО :		112		129		164

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция с презентацией; рассмотрение примеров	8	8	1

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
	решения прикладных задач			
Лабораторные занятия	Проведение учебного эксперимента на лабораторном стенде	8	4	3
ВСЕГО:		16	12	4

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций и лабораторных занятий, прохождение текущего контроля	30	<ul style="list-style-type: none"> 1 балл за посещение каждой лекции (всего 17 лекций в семестре), максимум 17 баллов; 2 балла за каждую <u>своевременно</u> выполненную лабораторную работу (всего 8 работ в семестре), максимум 16 баллов; до 5.1 баллов за каждую выполненную и успешно защищенную лабораторную работу (всего 8 работ в семестре), максимум 41 балл; до 9 баллов за каждый успешно пройденный текущий контроль (всего 4 коллоквиума в семестре), максимум 36 баллов
2	Подготовка и представление устных докладов, либо участие в студенческой конференции «Инновации молодежной науки» с публикацией тезисов доклада	30	<ul style="list-style-type: none"> 50 баллов за доклад на занятии (всего 1 доклад в семестре), максимум 50 баллов; 50 баллов за публикацию тезисов доклада на конференции, либо до 50 баллов за доклад, максимум 50 баллов.
3	Сдача экзамена	40	<ul style="list-style-type: none"> Ответ на теоретический вопрос 25 баллов (полнота, владение терминологией, затраченное время, всего 2 вопроса) – максимум 50 баллов; Решение практико-ориентированного задания – до 50 баллов за задание, максимум 50 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале
86 - 100	5 (отлично)
75 – 85	4 (хорошо)
61 – 74	
51 - 60	3 (удовлетворительно)
40 – 50	
17 – 39	2 (неудовлетворительно)
1 – 16	
0	

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная учебная литература

1. Биненко В. И. Методы и средствами мониторинга и контроля качества окружающей среды : учеб. пособие / В. И. Биненко, С. В. Петров, Т. И. Маркова. – СПб.: СПГУТД, 2015. – 115с. . – 115 с. ISBN 978-5-7937-1152-4. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2561 . – Доступ по паролю.
2. Латышенко К. П. Информационно-измерительные системы для экологического мониторинга [Электронный ресурс]/ Латышенко К.П., Попов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 309 с. <http://www.iprbookshop.ru/20392>. – Доступ по паролю.
3. Лабутина И. А. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ [Электронный ресурс]: методическое пособие / Лабутина И. А., Балдина Е. А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2011. – 90 с. <http://www.iprbookshop.ru/13470>. . – Доступ по паролю.

б) дополнительная литература и другие информационные источники

1. Лопанов А.Н. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лопанов А.Н., Климова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 123 с. <http://www.iprbookshop.ru/28362>. – Доступ по паролю.
2. Фанина Е.А. Опасные производственные объекты. Устойчивое функционирование, мониторинг [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фанина Е.А., Лопанов А.Н., Гаевой А.П.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 183 с. <http://www.iprbookshop.ru/28372>. – Доступ по паролю.
3. Биненко В. И. Инструментальные методы контроля окружающей среды – экологический мониторинг: лабораторный практикум / В. И. Биненко, С. В. Петров. – СПб.: СПГУТД, 2010. – 73 с. . – 115 с. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=607 – Доступ по паролю.
4. Биненко, В. И. Методы и средства мониторинга и контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: методические указания / Биненко В. И. – СПб.: СПбГУПТД, 2016. – 30 с. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3053. – по паролю.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. – СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811 , по паролю.
2. Караулова И. Б. Организация самостоятельной работы обучающихся / И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550, по паролю

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС «СПбГУПТД», <http://publish.sutd.ru>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Windows 10.
2. Office Professional Plus 2007 Russian Academic No Level
3. Любые доступные программы построения графиков.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория инструментальных методов анализа, которая оснащена приборами: спектрофотометры СФ-2000, ИК Фурье ФСМ-1201; Спектроскан МАКС-GV; жидкостный хроматограф ЦВЕТ-4000; анализатор углерода ТОПАЗ С (все приборы с компьютерным управлением); лабораторные стенды. Видеопроектор с экраном, компьютер, ноутбук.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Презентации по темам лекций, видеофильмы.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p>
Практические занятия	<i>Не предусмотрены</i>
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков применения различных физико-химических методов анализа и пробоподготовки.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и других источников информации, а также подготовки к коллоквиумам и экзамену.</p> <p>Самостоятельная работа, связанная с выполнением индивидуальных заданий выполняется индивидуально.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом практико-ориентированного задания, перечнем вопросов, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК – 12/ первый этап	<p>воспроизводит классификацию методов производственного экологического контроля, сравнивает их достоинства и недостатки</p> <p>обосновывает выбор списка нормируемых параметров и методов их определения, типы измерительного оборудования, способы отбора проб и обработки результатов анализов</p> <p>выбирает методы анализа проб сбросов и выбросов, разрабатывает или анализирует типовую методику проведения измерений, проверяет работоспособность оборудования, строит при необходимости калибровочные кривые, формализует методы обработки результатов.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированное задание</p>	<p>Перечень вопросов для устного собеседования (36 вопросов)</p> <p>Перечень заданий (10 заданий)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Качество исполнения всех элементов практико-ориентированного задания полностью соответствует всем требованиям.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
75 – 85	4 (хорошо)	<p>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Индивидуальное практико-ориентированное задание выполнено в достаточном объеме, но ограничивается только основными подходами.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
61 – 74		<p>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</p> <p>Имеются отдельные несущественные ошибки при выполнении практико-ориентированного задания и отступления от правил оформления работы.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
51 - 60	3 (удовлетворительно)	<p>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Практико-ориентированное задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
40 – 50		<p>Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов.</p> <p>Практико-ориентированное задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.</p> <p>Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов практико-ориентированного задания, а также многочисленные грубые ошибки.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
1 – 16		<p>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.</p> <p>Практико-ориентированное задание не выполнено. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
0		<p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).</p> <p>Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

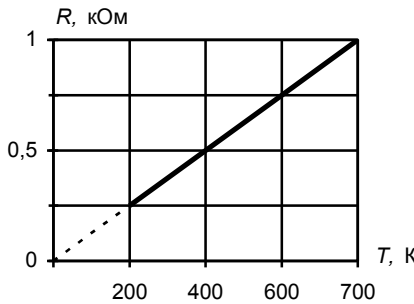
10.2.1. Перечень вопросов к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопроса (задания)	№ тем
1	Что понимается под системой мониторинга и, в частности, экологического мониторинга?	1,2,
2	Что лежит в основе метода аналитического определения тех или иных соединений?	1
3	Основные характеристики аналитических приборов?	1
4	Что понимается под чувствительностью, пределом обнаружения и идентификации?	1
5	Бывают ли абсолютно точные измерения, какие измерения называются прямыми и косвенными.	1
6	Воспроизводимость и погрешность аналитических измерений?	1
7	Случайные, систематические и грубые погрешности.	1
8	Абсолютная, относительная и доверительная погрешность измерений	1
9	Стандартные образцы и добавки?	1
10	Роль градуировочных графиков и функциональных зависимостей	2
11	Физические величины, отражающие состав веществ.	2
12	Аналитический процесс, принцип, метод, методика - дайте определение.	2
13	Каковы стадии аналитического процесса?	2
14	В чём особенности отбора проб для аналитического процесса?	2
15	Какие области электромагнитного спектра и соответствующие им формы внутренней энергии сопряжены с теми или иными принципами анализа?	3
16	Дайте определение закон Бугера -Ламберта- Бера в дифференциальной и интегральной форме?	3
17	Фотометрия поглощения, колориметрия, нефелометрия - основные особенности.	3
18	Дайте определение коэффициента пропускания, оптической плотности	3
19	Основные конструктивные особенности спектрометров.	3
20	Основы анализа атомных спектров, что возможно определить на основе атомно-абсорбционного анализа?	4
21	Примеры использования фотометрических методов	3
22	Область применения атомной флуоресцентной спектроскопии	4
23	ИК -спектроскопия и её особенности.	4
24	Что лежит в основе Фурье - спектроскопии?	4
25	Общие представления о спектроскопии магнитного резонанса.	4
26	Основы и виды хроматографии	4
27	Основные узлы газового хроматографа	4
28	Интегральные и дифференциальные детекторы.	6
29	Масс-спектроскопия как инструментальный метод анализа.	4,6
30	Основные узлы масс-спектрометра.	4,6
31	Гибридные методы анализа	7
32	Электрохимические методы анализа	5
33	Уравнение Нернста	5
34	Окислительно-восстановительные реакции в электролитической ячейке.	5
35	Ионоселективные электроды	5
36	Методы определения химического потребления кислорода	7,8

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций
 Не предусмотрены.

Вариант типовых практико-ориентированных заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	В ходе обработки результатов измерения была получена наилучшая оценка концентрации $C = 68,2$ млрд ⁻¹ . Относительная погрешность измерения составляет 5%. Определить абсолютную погрешность измерения и привести окончательный результат.	$C = (68 \pm 4)$ млрд ⁻¹

2	Найти среднее квадратическое отклонение результата прямых измерений температуры газа T , если его случайная погрешность равна 0,6 К. Значение коэффициента Стьюдента 2,78.	$S_T = 0,22 \text{ K}$
3	Скорость материальной точки определяется рабочей формулой $v = v_0 + (c / 2\theta)$, где: $v_0 = (3,3 \pm 0,2) \text{ м/с}$; $c = (16,2 \pm 0,3) \text{ м}$; $\theta = (2,6 \pm 0,1) \text{ с}$. Рассчитать значение v , абсолютную погрешность результата косвенного измерения и записать окончательный результат.	$v = (6.4 \pm 0.7) \text{ м/с}$
4	Температурная зависимость сопротивления металла имеет вид $R = aT$. Определить значения углового коэффициента a и его абсолютной погрешности, если абсолютные погрешности результата измерения температуры и сопротивления постоянны, и соответственно равны 10 К и 50 Ом, а прямая проходит в пределах погрешностей экспериментальных точек. <div style="text-align: center;">  </div> <p>График зависимости сопротивления R от температуры T.</p>	$a = (1.5 \pm 0.2) \text{ Ом К}^{-1}$

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Определяются Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013 г., протокол № 1)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения экзаменов

- время на подготовку по билету составляет 30 минут;
- выполнение практико-ориентированного задания составляет 30 минут.