

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор,
 проректор по учебной работе

_____ А. Е. Рудин

«30» _____ июня _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.21	Учебно-исследовательская работа
<i>(Индекс дисциплины)</i>	<i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: 18	Инженерной химии и промышленной экологии
<i>Код</i>	<i>Наименование кафедры</i>
Направление подготовки:	<u>20.03.01 Техносферная безопасность</u>
Профиль:	<u>Инженерная защита окружающей среды</u>
Уровень образования:	<u>бакалавриат</u>

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	252	252	252
	Аудиторные занятия	119	102	28
	Лекции	34	17	8
	Лабораторные занятия	85	85	20
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	133	150	216
	Промежуточная аттестация			8
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	6	8	6
	Зачет с оценкой	7	9	7
	Контрольная работа			6,7
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		7	7	7

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

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

Сформировать компетенции обучающегося в области научно-исследовательской работы, а также формирования навыков самостоятельного проведения поисков литературных источников информации по теме исследования, обобщения и публичного представления полученных результатов.

1.3. Задачи дисциплины

- Раскрыть принципы научной деятельности, критерии научного знания и основные законы логики;
- Рассмотреть подходы к научным исследованиям, использования различных информационных источников, формулирования целей работы;
- Показать особенности проведения исследований в области защиты окружающей среды, обоснование выбора методов анализа при решении конкретных задач обучающихся методами синтеза и анализа технологических схем;
- Сформировать навыки практического обобщения данных, их оценки, подготовки и представления отчетов, научных публикаций и публичной защиты результатов работы.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК-4	владение компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)	первый
Планируемые результаты обучения Знать: 1) источники научно-технической информации, достижения науки и техники как средство саморазвития и самосовершенствования личности в рамках научной деятельности Уметь: 1) проводить самостоятельно научный эксперимент Владеть: 1) навыками получения эмпирического и теоретического научного знания		
ОК-6	способность организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей	Первый
Планируемые результаты обучения Знать: 1) типовые методы и способы выполнения экспериментальной исследовательской работы или решения иных прикладных задач Уметь: 1) пользоваться нормативно-технической документацией в целях определения допустимых границ при выполнении экспериментальной работы или решения иных прикладных задач Владеть: 1) приемами и навыками контроля правильности применения методов (методик) и способов проведения экспериментальной работы или решения иных прикладных задач		
ОК-8	способность работать самостоятельно	Первый

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
Планируемые результаты обучения		
Знать: 1) основные правила и приемы определения целей и задач практической деятельности		
Уметь: 1) структурировать цели и задачи практической деятельности		
Владеть: 1) навыками определения критериев и методов оценивания результативности практической деятельности		
ПК-21	способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива	Первый
Планируемые результаты обучения		
Знать: 1) правила и способы охраны труда и безопасной совместной работы в лаборатории		
Уметь: 1) организовать безопасную работу в исследовательской лаборатории		
Владеть: 1) навыками формализации правил и подходов к обеспечению безопасной и эффективной работы коллектива в исследовательской лаборатории		
ПК-23	способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	Первый
Планируемые результаты обучения		
Знать: 1) требования к испытательным и исследовательским лабораториям		
Уметь: 1) выбирать средства измерений, вспомогательное и испытательное оборудование, химическую посуду, реактивы и материалы в соответствии требованиями методик измерений		
Владеть: 1) навыками безопасной работы в лаборатории		

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

Психология и педагогика (ПК-21)

Культурология (ПК-21)

Промышленная экология (ПК-23)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основные принципы научной деятельности. Организация научно-исследовательской работы в Российской Федерации			
Тема 1. Управление в сфере науки. Ученые степени и ученые звания. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России	15	15	21
Тема 2.. Научно-исследовательская деятельность студентов. Критерии научного знания в химической технологии.	15	15	21
Текущий контроль 1 (Коллоквиум)	3	3	
Учебный модуль 2. Основы научно-технического творчества.			
Тема3. Основные инвариантные понятия и законы техники. Критерии развития технических объектов. Функционально-стоимостной анализ технических объектов. Функционально-физический анализ технических объектов	15	15	21

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 4. Характеристика эвристического метода. Методы мозгового штурма, или мозговой атаки. Метод морфологического анализа и синтеза. Метод эвристических приемов	15	15	21
Текущий контроль 2 (Коллоквиум)	3	3	
Учебный модуль 3. Методология научных исследований			
Тема 5. Философские, общенаучные, частные и специальные методы научного исследования.	15	15	21
Тема 6. Количественные измерения. Характеристика результатов измерений как случайных величин. Погрешности измерений. Формы представления конечных результатов измерений. Водоподготовка.	15	15	21
Текущий контроль 3(Коллоквиум)	3	3	
Текущий контроль – Контрольная работа			14
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	9	9	4
Учебный модуль 4. Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации.			
Тема 7. Интеллектуальные права и право собственности. Исключительное право. Договор об отчуждении исключительного права. Лицензионный договор. Авторские права. Право автора на имя, обнародование произведения. Переход, договор об отчуждении исключительного права, лицензионный договор.	20	20	15
Тема 8. Патентные права. Право авторства, на получение патента и исключительное право на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Распоряжение исключительным правом. Изобретение, полезную модель или промышленный образец, созданные в связи с выполнением служебного задания или при выполнении работ по договору. Получение, прекращение и восстановление действия патента.	20	20	15
Текущий контроль 4–Отчет по УИР (Патентный поиск)	5	5	
Учебный модуль 5.Планирование и проведение научных исследований.			
Тема 9. Обоснование постановки исследовательской задачи. Определение актуальности проблемы. Работа с источниками информации. Их критический анализ и обобщение.	20	20	15
Тема 10. Подходы к составлению программ исследований, увязка с имеющимися возможностями лабораторий. Планирование эксперимента для применения корреляционного, дисперсного, регрессивного анализа. Водоподготовка.	20	20	15
Текущий контроль 5–Отчет по УИР (Литературный обзор по теме НИР)	5	5	
Учебный модуль 6. Обобщение полученных данных и их публичное представление.			
Тема 11.Написание и оформление выпускных работ студентами. Особенности подготовки рефератов, докладов, курсовых и дипломных работ и их защиты.	20	20	15
Тема 12.Написание научно-исследовательского отчета, оформление научных статей и тезисов для опубликования в журналах, сборниках и трудах, подготовка докладов на конференции, конгрессы, симпозиумы и т. п. Водоподготовка.	20	20	15
Текущий контроль 6–Отчет по УИР (Методическая и основная части)	5	5	
Текущий контроль – Контрольная работа			14
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой)	9	9	4
ВСЕГО:	252	252	252

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	6	2	8	3	5	1
2	6	3	8	3	5	1
3	6	3	8	3	5	1

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
4	6	3	8	3	5	1
5	6	3	8	3	5	2
6	6	3	8	2	5	2
7	7	2				
8	7	3				
9	7	3				
10	7	3				
11	7	3				
12	7	3				
ВСЕГО:		34		17		8

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)
1,2	Определение влажности ионита. Исследование сорбционных свойств по отношению к ионам цветных металлов и функциональным группам.	6	9	8	9	6	3
3,4	Определение жесткости воды.	6	8	8	8	6	3
5	Определение содержания различных форм углекислоты в воде.	6	8	8	8	6	3
6	Определение содержания ионов хлора в воде.	6	9	8	9	6	3
7	Определение сульфатов в воде.	7	9	9	9	7	2
8	. Определение перманганатной окисляемости воды.	7	9	9	9	7	1
9	Определение растворенного в воде кислорода.	7	9	9	9	7	1
10	Предварительное окисление (озонирование, хлорирование гипохлоридом натрия) воды перед очисткой	7	8	9	8	7	1
11	Ионообменная очистка воды.	7	8	9	8	7	1
12	Определение pH осаждения гидроксида металла	7	8	9	8	7	2
ВСЕГО:			85		85		20

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ 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, 2, 3	Коллоквиум	6	3	8	3		
4, 5, 6	Отчет по УИР	7	3	9	3		
1, 2, 3	Контрольная работа					6	1
4, 5, 6						7	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)
<i>Усвоение теоретического материала</i>	6	15	8	15	5	28
	7	15				
<i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>	6	33	8	33	6	74
	7	37	9	69	7	78
Выполнение домашних заданий					6	14
					7	14
Выполнение учебно-и научно-исследовательских работ	7	15	9	15		
<i>Подготовка к зачетам</i>	6	9	8	9	6	4
	7	9	9	9	7	4
ВСЕГО:		133		150		224

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; лекция-диалог; проблемная лекция	10	6	2
Практические и семинарские занятия	Проведение учебного эксперимента на лабораторной установке (под руководством преподавателя); наблюдение за процессом	17	17	6
ВСЕГО:		27	23	8

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
1.1.1	Аудиторная активность: посещение лекций;	25	<ul style="list-style-type: none"> 5 баллов за посещение лекций (8 лекций в семестре), максимум 40 баллов.

1.2	выполнение лабораторных работ.		<ul style="list-style-type: none"> • 15 баллов за выполнение и защиту лабораторной работы в 6 семестре (4 лабораторные работы), максимум 60 баллов. • 10 баллов за выполнение и защиту лабораторной работы в 7 семестре (6 лабораторных работ), максимум 60 баллов Аудиторная активность: максимум 100 баллов в семестре.
2.	Текущий контроль: коллоквиум;		<ul style="list-style-type: none"> • 30 баллов за каждый успешно пройденный коллоквиум в 6 семестре (всего 3 коллоквиума), максимум 90 баллов; • 30 баллов за оформление и защиту отчетов по НИР в 7 семестре (всего 3 отчета по разделам НИР), максимум 90 баллов; • 10 баллов за соблюдение временного регламента при сдаче коллоквиумов или защите отчетов по НИР, максимум 10 баллов Текущий контроль: максимум 100 баллов в семестре.
2.2	НИР.	35	
3.	Промежуточная аттестация:		<ul style="list-style-type: none"> • 50 баллов за ответ на теоретический вопрос в 6 семестре (полнота, владение терминологией, затраченное время, всего 2 вопроса), максимум 100 баллов; • 45 баллов за ответ на теоретический вопрос в 7 семестре (полнота, владение терминологией, затраченное время, всего 2 вопроса), максимум 90 баллов • 10 баллов за выполнение типового задания в 7 семестре, максимум 10 баллов Промежуточная аттестация: максимум 100 баллов в семестре
3.1	Зачет		
3.2	Зачет с оценкой	40	
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

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

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Кузнецов И.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 283 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24802>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шкляр М.Ф.— Электрон.текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10946>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Ли Р.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ли Р.И.— Электрон.текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 190 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903.html>— ЭБС «IPRbooks»
4. Власов, П. П. Основы научно-исследовательской работы в экологии: учеб.пособие / П. П. Власов. – СПб.: ФГБОУ ВПО «СПГУТД», 2015. – 89с. - ISBN 978-5-7937-1158-6 . – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2842

б) дополнительная учебная литература

5. Лапина Т.П. Учебно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Лапина Т.П., Вечтомова Е.А.— Электрон.текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61283.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Астанина С.Ю. Организация научно-исследовательской работы студентов в дистанционном вузе [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Астанина С.Ю., Чмыхова Е.В., Шестак Н.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: Современная гуманитарная академия, 2010.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16932.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Хожемпо В.В. Азбука научно-исследовательской работы студента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хожемпо В.В., Тарасов К.С., Пухляк М.Е.— Электрон.текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2010.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11552.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Губарев В.В. Квалификационные исследовательские работы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Губарев В.В., Казанская О.В.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47691.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Лапп Е.А. Учебно-научная и научно-исследовательская деятельность бакалавра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лапп Е.А.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12718.html>.— ЭБС «IPRbooks».
10. Учебно-исследовательская работа [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Власов П. П. – СПб.: СПбГУПТД, 2017.– 55 с.–
Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017609, по паролю.

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

1. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю.
2. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПбГУТД, 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. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL:<http://window.edu.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронная библиотека учебных изданий 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. Единый портал интернет тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. URL:<http://www.i-exam.ru/>.
2. Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL:http://sutd.ru/studentam/extramural_student/.
3. Windows 10.
4. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc
5. Электронно-библиотечная система IPRbooks. URL:<http://iprbookshop.ru/>.
6. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД. URL:<http://publish.sutd.ru/>.

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием, технологиями и др., проведению учебного эксперимента на лабораторной установке (под руководством преподавателя) и др.</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению лабораторных работ</p>
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 зачету.</p> <p>Самостоятельная работа, связанная с выполнением индивидуальных заданий выполняется индивидуально.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя. Подготовить отчеты по УИР.</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
ОК-4/первый	<p>раскрывает сущность формирования личности исследователя в области научной деятельности, составляет собственное суждение о принципах ведения учебно-исследовательской работы и способах достижения результатов</p> <p>анализирует и интерпретирует полученные результаты научных экспериментов, делает выводы</p> <p>выбирает современные методы исследований, обработки результатов экспериментов, проверки научных гипотез</p>	<p>вопросы для устного собеседования</p> <p>отчет по УИР</p> <p>отчет по УИР</p>	<p>Перечень вопросов к зачету(18 вопроса)</p> <p>Комплект заданий (6 заданий)</p>
ОК-6/первый	<p>составляет описание изучаемого процесса, объектов и методов исследования</p> <p>демонстрирует результаты работы с соответствующей нормативной документацией, аргументированно ограничивает круг изучаемых процессов и явлений и используемых методов из числа потенциально доступных</p> <p>демонстрирует полученные результаты экспериментальной работы или решения иных прикладных задач, соответствующие требованиям качества научного исследования</p>	<p>вопросы для устного собеседования</p> <p>отчет по УИР</p> <p>отчет по УИР</p>	<p>Перечень вопросов к зачету(18 вопросов)</p> <p>Комплект заданий (6 заданий)</p>
ОК-8/первый	<p>формулирует цели и задачи исследования или иной прикладной задачи</p> <p>определяет иерархическую структуру целей и задач исследования или иной прикладной задачи</p> <p>адекватно оценивает полученные результаты исследования или решения иной прикладной задачи, соотнося их с изначально определенными целями и задачами</p>	<p>вопросы для устного собеседования</p> <p>отчет по УИР</p> <p>отчет по УИР</p>	<p>Перечень вопросов к зачету(18 вопросов)</p> <p>Комплект заданий (6 заданий)</p>
ПК-21/первый	<p>перечисляет и детализирует основные принципы и подходы к организации безопасной работы коллектива в исследовательской лаборатории</p> <p>определяет необходимые условия для безопасного взаимодействия членов коллектива, работающего в исследовательской лаборатории; демонстрирует способность проведения</p>	<p>вопросы для устного собеседования</p> <p>отчет по УИР</p>	<p>Перечень вопросов к зачету(18 вопросов)</p> <p>Комплект заданий</p>

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	первичного и повторного инструктажа по технике безопасности составляет схемы взаимодействия с другими членами коллектива, выявляет и оценивает потенциальные источники рисков и опасностей при совместной работе в лаборатории	отчет по УИР ...	(6 заданий)
ПК-23/первый	перечисляет содержание основных требований к организации работы и исследований в лаборатории на предприятии или в организации использует оборудование и иные ресурсы лаборатории в соответствии с методиками проведения соответствующих измерений выполняет работы в полном соответствии с инструкциями по организации работ и технике безопасности	вопросы для устного собеседования отчет по УИР отчет по УИР	Перечень вопросов к зачету(20 вопроса) Комплект заданий (6 заданий)

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)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	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. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
40 – 50		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. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Содержание работы полностью не соответствует заданию. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических

		устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
40 – 100	Зачтено	Обучающийся выполнил и защитил лабораторные работы, прошел текущую аттестацию. Допускал несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы накопленные в течение семестра.
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторные работы и не прошел текущую аттестацию. Допускал существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы накопленные в течение семестра.

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 зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	На примерах раскрыть связь научной и технической деятельности.	1
2	Что является техническим объектом? Привести примеры.	1
3	Что называется технической системой? Привести примеры	1
4	В чем сущность закона прогрессивной эволюции техники.	2
5	Поясните суть закона соответствия между функцией и структурой технического объекта.	2
6	Раскрыть следствия трех законов строения и развития техники.	2
7	Какие бывают технические функции по важности и с позиции удовлетворения интересов потребителя?	2
8	В чем состоит отличие конструктивной функциональной структуры от потоковой?	2
9	Опишите четыре группы единого набора критериев. Кратко поясните сущность каждой группы критериев.	2
10	Выберите объект и приведите примеры критериев.	2
11	На какие этапы делится постановка задачи?	2
12	Что необходимо иметь изобретателю при решении задачи методом эвристических приемов?	2
13	Как осуществляется постановка задачи при применении каждого метода?	2
14	Перечислите этапы проведения сеанса МА.	3
15	На чем основан метод мозгового штурма? Назовите модификации метода МА.	3
16	В каком из методов составляется таблица альтернативных вариантов исполнения признаков объекта?	3
17	Выберите какой-либо объект и выделите у него конструктивные или другие признаки.	3
18	Что означает термин «алгоритм»?	3
19	Что формулируют в АРИЗ?	3
20	Чем пользуются для устранения противоречий в ТРИЗ?	3
21	Как классифицируется наука и каково содержание каждой области знания?	1
22	Приведите примеры связи науки, как сферы деятельности человека на получение новых знаний, с производством и техникой.	1
23	Как осуществляется организация науки в РФ?	1
24	Как проводится подготовка научных кадров в России?	1
25	В чем состоит сущность и функции знания?	2
26	Раскройте связь понятия познания (как процесса движения мысли) с практической деятельностью (практикой).	3

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
27	В чем сущность чувственного познания и рационального? Какие знания формирует каждое из этих познаний?	3
28	В чем сущность чувственного познания и рационального? Какие знания формирует каждое из этих познаний?	3
29	Раскройте сущность мышления – логическом рассуждении человека – с помощью понятия, суждения и умозаключения.	3
30	Перечислите и раскройте сущность этапов процесса научного исследования: возникновение идеи, формирования понятия, суждения, возникновение гипотезы, превращение гипотезы в закон.	5
31	Раскройте сущность методологии, как руководства движения мысли от незнания к знанию.	5
32	Какие цели имеет научное и научно-техническое творчество?	5
33	. Раскройте направленность научных исследований по видам связи с производством.	5
34	Как делятся научные исследования по целевому назначению? Какие источники финансирования могут быть направлены на научные исследования?	5
35	Опешите деление научных исследований по степени важности и направлению.	5
36	Раскройте этапы научно-исследовательских работ.	5
37	Что относится к интеллектуальной собственности? Перечислите объекты промышленной собственности	4
38	Относятся ли научные статьи к объектам авторского права? Обоснуйте.	4
39	Какие законы РФ действуют в области интеллектуальной собственности?	4
40	Раскройте понятие «изобретение» и назовите его отличие от открытия.	4
41	Чем должно обладать патентоспособное изобретение?	4
42	Назовите виды охраняемых объектов изобретения, приведите примеры.	4
42	Общие критерии научного знания.	4
44	Принципы приложения формальной логики к фундаментальным научным исследованиям.	6
45	Особенности приложения законов формальной логики к прикладным научным исследованиям.	6
46	Особенности работы с источниками информации по проблемам защиты окружающей среды.	6
47	Патентные источники как источники информации по техническим средствам решения экологических проблем.	6
48	Обобщение литературных сведений, их анализ и формулирование целей и задач научного исследования.	6
49	Формулирование плана научных исследований.	6
50	Последовательность и основные правила осуществления экспериментальных работ, оценка достоверности научных данных.	4
51	Обобщение экспериментальных данных, их представление в виде таблиц, графиков, уравнений, формул.	4
52	Формулирование выводов по результатам экспериментальной работы и теоретического исследования проблемы.	6
53	Порядок подготовки отчета по выполненным работам с учетом требований ГОСТ.	6
54	Особенности подготовки материалов к публичному докладу с учетом аудитории.	6
55	Подготовка научной публикации по материалам исследования с учетом требований научного журнала.	6
56	Выявление перспектив разработанных технических решений для практического использования и развития направления исследований.	5
57	Последовательность расчета материального и теплового баланса в химической технологии с использованием термодинамики.	7
58	Что такое энтальпия, и теплота образования вещества?	7
59	Что называется внутренней энергией?	7
60	Какое значение имеет закон Гесса при расчетах химико-технологических процессов?	7

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
61	Охарактеризуйте экспериментальные методы определения теплообразования и тепловых эффектов.	8
62	Перечислите термодинамические методы расчета теплоемкостей газа, твердых тел и жидкостей.	8
63	Как изменяется тепловой эффект реакции с увеличением температуры, если теплоемкость системы при реакции увеличивается?	8
64	Связано ли значение константы равновесия с формой записи стехиометрического уравнения равновесия?	8
65	Сущность закона Кирхгоффа. Зависимость теплового эффекта от температуры.	8
66	Дайте определение молекулярности и порядка химической реакции.	8
67	Как влияют температура и концентрация реагирующих веществ на скорость реакций?	8
68	Приведите уравнения для реакций нулевого, первого, второго и третьего порядков. Приведите размерности констант скоростей реакций различного порядка	7
69	Приведите уравнение, выражающее зависимость константы скорости от температуры.	9
70	Изложите сущность экспериментального метода определения порядка химической реакции и энергии активации.	9
71	Энергия активации химической реакции, ее сущность, практическое значение и связь с температурной зависимостью скорости реакции. Почему скорость химических реакций возрастает в присутствии катализаторов?	9
72	Какую информацию несут диаграммы состояния? Дайте определение системы, фазы, компонента и степени свободы.	9
73	Как влияет температура и давление на фазовое равновесие? Как зависит число независимых переменных от количества компонентов?	10
74	Как определить эвтектическую точку, используя уравнение Шредера? Как применить правило соединительной прямой и правило рычага для расчета фазовых равновесий?	10
75	Опишите двухкомпонентную диаграмму растворимости солей в безводной форме. В чем особенности диаграмм состояния с кривыми растворимости с явным и скрытым максимумом?	8
76	Изложите методику расчета изотермического испарения и охлаждения растворов солей.	8
77	Опишите методы графического изображения тройных систем. Что такое политерма тройной системы? Изобразите изотермические сечения политермы.	7
78	В каких случаях имеется необходимость применения катализаторов?	7
79	Какие факторы влияют на скорость гомогенных каталитических реакций? В чем суть кислотно-основного катализа и какова роль соотношения Бренстеда?	7
80	Какие вы знаете теории гетерогенного катализа? Изложите кратко их сущность. Какие частные процессы могут лимитировать общую скорость гетерогенно-каталитического процесса?	7
81	Приведите основные уравнения, описывающие процессы адсорбции и десорбции.	11
82	Значение активной поверхности катализатора при химических процессах. Какие научные концепции лежат в основе поиска оптимального катализатора?	11
83	Опишите условия, когда каталитический процесс протекает в области внешней диффузии, в области химической кинетики или же в области внутренней диффузии? Избирательность и активность катализатора.	11
84	Напишите реакции ионного обмена. Объясните, что такое избирательность и специфичность ионитов. Объясните механизм ионного обмена на природных сульфобменных ионитах.	12
85	Напишите основные термодинамические формулы процесса выпаривания. Какие физико-химические положения о растворах положены в основу процессов выпаривания. Каким образом создается вакуум в выпарных установках?	12
86	Назовите достоинства и недостатки насыщенного водяного пара как промышленного теплоносителя. Как определяют расход пара на нагревание холодного теплоносителя? Перечислите достоинства и недостатки нагрева топочными газами.	12
87	Составьте материальный и тепловой балансы процесса выпаривания. Как определить температуру кипения раствора при выпаривании.	12
88	Как составляется материальный баланс абсорбции? Раскройте понятие рабочей линии процесса абсорбции	10
89	Раскройте сущность процесса жидкостной экстракции и укажите области ее	10

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
	применения. Какие требования предъявляются к экстрагентам? Какими преимуществами обладает процесс экстракции по сравнению другими методами разделения жидких смесей?	
90	Виды энергии и их превратимость. Эксергетический баланс. Потери эксергии. Эксергетический коэффициент полезного действия.	11
91	Эксергия теплового потока. Эксергетическая температурная функция. Эксергетический баланс теплообменного аппарата, причины потерь эксергии, эксергетический КПД.	12
92	Эксергетический баланс выпарного аппарата, причины потерь эксергии, эксергетический КПД.	12

10.2.2. Типовые задания, разработанные в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Типовые задания	Ответ
1	<p>Требования к языку и оформлению студенческой научной работы. Прочитайте приведенный ниже текст, в котором пропущен ряд слов. Выберите из предлагаемого списка слова, которые необходимо вставить на место пропусков.</p> <p>«Главным стержнем рабочего плана является структура 1)_____ по главам, 2)_____ и параграфам. Каждый самостоятельно исследуемый 3)_____ должен быть органической частью темы и позволять изучить ее наиболее полно, всесторонне, так, чтобы выпускная работа стала законченным исследованием. Названия глав, разделов и параграфов, их количество и объемы в процессе работы могут меняться. 4)_____ здесь выступает, прежде всего, наличие материала. Затем разрабатывается внутренняя структура каждой самостоятельной части выпускной работы, определяется количество и характер вопросов, которые предполагается исследовать, их 5)_____, логическая связь, взаимозависимость, подчиненность.» Слова в списке даны в именительном падеже. Каждое слово (словосочетание) может быть использовано только один раз.</p> <p>Выбирайте последовательно одно слово за другим, мысленно заполняя каждый пропуск. Обратите внимание на то, что в списке слов больше, чем вам потребуется для заполнения пропусков.</p> <p>Список терминов: 1) курсовая; 2) слово; 3) вопрос; 4) выпускная работа; 5) предел; 6) раздел; 7) пункт; 8) критерий; 9) доказательность; 10) последовательность.</p>	1-4, 2-6, 3-3, 4-8, 5-10.
2	<p>Методика научного исследования. Вставьте пропуски в текст.</p> <p>Чтобы полученная информация могла использоваться, причем многократно, необходимо ее хранить. 1)_____ – это способ 2)_____ информации в пространстве и времени. Способ хранения информации зависит от ее носителя, это могут быть–книга–библиотека, картина–музей, фотография–альбом. 3)_____ предназначена для компактного хранения информации с возможностью быстрого доступа к ней. 4)_____ –это хранилище информации, снабженное процедурами ввода, поиска и размещения и выдачи 5)_____. Наличие таких процедур- главная особенность информационных систем, отличающих их от простых скоплений информационных материалов. 6)_____ – преобразование информации из одного вида в другой, осуществляемое по строгим формальным правилам.</p> <p>Список терминов: 1) хранение информации; 2) распространение; 3) Информационная система; 4) информация; 5) электронно-вычислительная машина (ЭВМ); 6) обработка информации.</p>	1-1, 2-2, 3-5, 4-3, 5-4, 6-6.

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, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., 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 (экзамена, зачета и / или защиты курсовой работы)

Время на подготовку 2 теоретических вопросов составляет 30 минут.

Время на выполнение 1 типового задания составляет 10 минут.