

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор Н.К. Кондрашева

Проректор по образовательной
деятельности доцент
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль):	Химическая технология неорганических веществ
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент М.Ю. Назаренко

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Организация научных исследований в химической технологии неорганических веществ» разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утверждённого приказом Минобрнауки России № 922 от 07 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ»

Составитель: _____ доцент каф. ХТПЭ Назаренко М.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химических технологий и переработки энергоносителей от 15 февраля 2022г., протокол № 16.

Заведующий кафедрой ХТПЭ _____ Н.К. Кондрашева

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Организация научных исследований в химической технологии неорганических веществ» является освоение и отработка навыков проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов подготовки и переработки минерального и техногенного сырья, знание которых повышает профессиональный уровень выпускника и получение навыков обработки результатов экспериментов.

Задачами дисциплины являются:

– подготовка студентов к творческому применению полученных знаний при создании новых и совершенствованию действующих технологических процессов неорганического производства;

– овладение современными методами проведения и планирования физических и химических экспериментов, формирующими профессиональный уровень студента данного направления;

– формирование навыков проведения входного и выходного контроля сырья и продукции процессов для эффективного использования оборудования химической технологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Организация научных исследований в химической технологии неорганических веществ» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и изучается в 8-м семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Организация научных исследований в химической технологии неорганических веществ» являются «Технология производства неорганических кислот», «Технология производства соды, поташа и щелочей», «Кинетика гетерогенных процессов в технологии неорганических веществ».

Особенностью дисциплины является овладение методами обработки экспериментальных данных, отвечающих современным требованиям химической технологии неорганических веществ.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Организация научных исследований в химической технологии неорганических веществ» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен использовать математические, физические, физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2	ОПК-2.1. Знает: методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и физико-химических моделей; методы проведения и планирования физических и химических экспериментов;
		ОПК-2.2. Умеет: применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; планировать и проводить физические и химические эксперименты,

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
		анализировать и выполнять обработку, полученных результатов, оценивать погрешности; ОПК-2.3. Владеет: методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; навыками применения инновационных нефтегазовых технологий и информационно-компьютерных средств; способами статистической обработки результатов.
Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5	ОПК-5.1. Знает: основные методы анализа, пакеты прикладных программ для обработки данных, принципы работы приборов и оборудования, методы проведения и планирования физических и химических экспериментов;
		ОПК-5.2. Умеет: проводить эксперименты по заданной методике с учетом требований техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств, анализировать полученные результаты, оценивать погрешности;
		ОПК-5.3. Владеет: техникой эксперимента, способами проверки технического состояния оборудования, основными методами математического анализа, моделирования, навыками работы по проведению измерений.
Способен проводить физические и химические эксперименты, обработку их результатов, оценивать погрешности	ПКС-1	ПКС-1.1. Знает: методы проведения лабораторного контроля, оборудование лаборатории и правила его эксплуатации с учетом требований техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности;
		ПКС-1.2. Умеет: использовать лабораторное оборудование для проведения экспериментальных работ;
		ПКС-1.3. Владеет: навыками по составлению аналитического отчета по результатам лабораторных исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		8
Аудиторные занятия, в том числе:	24	24
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	48	48
Проработка конспекта лекций	6	6
Выполнение заданий поисково-исследовательского характера	12	12
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Реферат	12	12
Подготовка к контрольной работе	2	2
Подготовка к зачету	6	6
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. час.	72	72
зач. ед.	2	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Основные принципы организации научных исследований в химической технологии неорганических веществ»	20	4	4	-	12
Раздел 2 «Постановка и выполнения эксперимента в химической технологии»	20	4	4	-	12
Раздел 3 «Обработка экспериментальных данных»	32	4	4	-	24
Итого:	72	12	12	-	48

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Основные принципы организации научных исследований в химической технологии неорганических веществ	Научное мышление и его истоки. Понятие науки. Основные функции науки. Классификация наук. Специфика технической науки. Этапы становления науки. Циклическое развитие науки. Наука как производительная сила современного общества. Организация научных исследований в Российской Федерации. Система подготовки научных кадров. Аспирантура. Докторантура. Ученые степени и звания. ВАК РФ. Классификация наук. Научная гипотеза: виды, функции, этапы.	4
2	Постановка и выполнения эксперимента в химической технологии	Понятие научного исследования. Формулировка темы, проблемы и цели исследования. Постановка задач. Методы исследования. Методы теоретических исследований: факторный и ретроспективный анализ, синтез, конкретизация, моделирование, метод корреляции. Методы эмпирического исследования: изучение литературы, документов; изучение результатов деятельности; наблюдение; метод экспертных оценок; обследование; изучение и обобщение опыта. Статистические методы обработки результатов. Подготовка научного текста. Формирование замысла. Отбор и подготовка материалов. Группировка и систематизация материалов. Закон РФ об авторском праве и смежных правах. Правила цитирования. Ответственность за нарушение авторского права. Охрана интеллектуальной собственности.	4
3	Обработка экспериментальных данных	Формы представления результатов научного исследования. Дедукция и индукция. Объекты исследований. Понятие эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований. Опыт. Качественный эксперимент. Количественный эксперимент. Вычисление параметров эмпирических распределений. Точечное оценивание. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента. Статистические функции Microsoft Excel. Краткое описание программы Statistica.	4
Итого:			12

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1	Раздел 1	Основные принципы организации научных исследований	2
2		Математические методы обработки экспериментальных данных	2
4	Раздел 2	Корреляционная и функциональная зависимость	2
5		Обработка экспериментальных данных по косвенным измерениям	2
7	Раздел 3	Различные формы описания результатов научных исследований	4
Итого:			12

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены учебным планом

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Темы рефератов:

1. Философские проблемы научного познания.
2. Этапы научных исследований.
3. Научный закон и его основные характеристики.
4. Эмпирический уровень научного познания.
5. Гносеологические проблемы научного познания.
6. Личностный фактор в исследованиях. Роль интуиции и продуктивного мышления.
7. Классификация научно-исследовательских работ.
8. Вопросы определения и охраны прав интеллектуальной собственности.

9. Планирование экспериментальных исследований.
10. Оценка экономической эффективности исследований.

Темы контрольных работ:

1. Подготовка к проведению экспериментов.
2. Расчет погрешности прямых измерений.
3. Расчет погрешности косвенных измерений.
4. Расчет статических величин.
5. Определение доверительной вероятности.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Основные принципы организации научных исследований в химической технологии неорганических веществ

1. Типы методов исследования используемых в научных работах.
2. Теоретическое исследование.
3. Экспериментальное исследование.
4. Классификация наук.
5. Этапы проведения научного исследования.
6. Постановка задач и цели исследования.
7. Выбор и актуальность темы исследования.
8. Государственная система НТИ.
9. Информационный поиск: виды, методика проведения.
10. Работа с научной литературой.
11. Справочно – информационные фонды.
12. Патентный поиск.
13. Основные понятия научных исследований.
14. Методология, метод и методика.
15. Уровни научного познания.

Раздел 2. Постановка и выполнения эксперимента в химической технологии

1. Классификация научно – исследовательских работ.
2. Основные этапы выполнения научно – исследовательских работ.
3. Постановка задачи.
4. Эксперимент.
5. Планирование эксперимента.
6. Рабочая гипотеза.
7. Выбор методики измерений.
8. Анализ и обобщение результатов эксперимента.
9. Формы предоставления результатов.
10. Внедрение научных исследований.
11. Статистические методы обработки результатов.
12. Объект исследования.
13. Опыт.
14. Лабораторный эксперимент.
15. Промышленный эксперимент.

Раздел 3. Обработка экспериментальных данных

1. Обработка экспериментальных данных.
2. Эталон.
3. Абсолютная точность.
4. Систематические погрешности.
5. Прямые и косвенные погрешности.

6. Среднее статистическое результатов измерений.
7. Среднее квадратичное отклонение.
8. Тезисы.
9. Статья.
10. Научный доклад.
11. Надежность.
12. Доверительная вероятность.
13. Абсолютная погрешность измеряемой величины.
14. Относительная погрешность измеряемой величины.
15. Приборная погрешность.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):

1. Какие типы метод исследования используются в научных работах?
2. Дайте характеристику теоретическому и экспериментальному исследованию.
3. В чем отличие пассивного эксперимента от активного?
4. Назовите признаки классификации эксперимента.
5. В чем заключается основная цель эксперимента?
6. Дайте определение методики эксперимента.
7. С какой целью проводят пробные опыты?
8. В чем заключается преимущество производственного эксперимента?
9. Что называется раствором? Растворителем?
10. Назовите формулы для расчета молярной концентрации и нормальности раствора.
11. Дайте определение понятия погрешности измерения.
12. Что называется эталоном?
13. В чем отличие прямых и косвенных измерений?
14. Какими факторами вызываются систематические погрешности? Как их избежать?
15. Что характеризует дисперсия измеряемой величины?
16. Что называют числом степеней свободы?
17. Дайте определение абсолютной и относительной погрешности.
18. Как определить класс точности прибора?
19. Что такое доверительный интервал?
20. В каких пределах находится значение коэффициента корреляции?
21. На что указывает знак «+» у коэффициента корреляции?
22. Приведите примеры функциональной зависимости.
23. Изобразите графически линейную и степенную зависимости.
24. Дайте определение понятия косвенные измерения.
25. Чем косвенные измерения отличаются от прямых измерений?
26. Приведите пример косвенных измерений?
27. Как вычислить абсолютную погрешность при косвенных измерениях?
28. Дайте определение понятия «тезис».
29. В чем заключается основная цель тезисов?
30. Главное отличие тезисов от остальных научных работ?
31. Индекс Хирша.
32. Международная база данных Scopus.
33. Web of Science.
34. Оригинальность. Система Антиплагиат.
35. Методика эксперимента.
36. Метод исследований.
37. Ответственность за нарушение авторского права.
38. Охрана интеллектуальной собственности.

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Что является задачами теоретического исследования ?	1. обобщение результатов исследования 2. нахождение общих закономерностей 3. накопление информации 4. анализ информации
2.	Что называется анализом...	1. процесс мысленного отвлечения от ряда свойств и отношений изучаемого явления 2. реальное или мысленное разделение объекта на составные части и синтез - их объединение в единое органическое целое 3. процесс установления общих свойств и признаков предмета, тесно связано с абстрагированием 4. процесс установления общих свойств и признаков предмета, тесно связано с абстрагированием
3.	Самостоятельной разновидностью аналитического исследования является...	1. информационная система 2. эксперимент 3. факты 4. база данных
4.	Выберите методы эмпирического исследования.	1. эксперимент 2. наблюдение 3. признак 4. сравнение
5.	Объектом исследования называется....	1. процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения 2. объект или аппарат для экспериментальных исследований 3. описание открытия, составленное по утвержденной форме и содержащее исчерпывающее изложение сущности открытия. 4. мыслительная операция, посредством которой из некоторого количества заданных суждений выводится иное суждение, определенным образом связанное с исходным.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
6.	Научное творчество оформляется ...	1. в публицистическом стиле 2. в официально-деловом стиле 3. в научном стиле 4. в художественном стиле
7.	Изучение явления с определенной стороны в научной работе называется...	1. объектом исследования 2. актуальностью исследования 3. предметом исследования 4. гипотезой исследования
8.	Титульный лист научной работы оформляется	1. по строго определенным правилам 2. в произвольной форме 3. в соответствии с международным стандартом 4. по ГОСТу
9.	Научное предположение, выдвигаемое для объяснений каких-либо явлений — это ...	1. верификация 2. теория; 3. аналогия; 4. гипотеза
10.	Особым видом экспериментального исследования, представляющего собой специальное задание с учетом времени его выполнения является...	1. эксперимент 2. анализ 3. тест 4. синтез
11.	Форма духовной деятельности людей, направленная на производство знаний о природе, обществе и самом познании, имеющая непосредственной целью постижение истины и открытие объективных законов на основе обобщения реальных фактов в их взаимосвязи.	1. наука; 2. гипотеза; 3. теория; 4. концепция.
12.	Когда выдвигают гипотезу?	1. в начале; 2. в середине; 3. в конце; 4. вообще не выдвигают.
13.- способ получения информации (снятие неопределенности) об объекте исследования:	1. метод; 2. гипотеза; 3. исследование; 4. заключение.
14.	Какой научный метод исследования является основой всех наук о природе и обществе?	1. аналитический; 2. диалектический; 3. системный; 4. индуктивный.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
15.	Наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования:	1.научное направление; 2.научная теория; 3.научная концепция; 4.научный эксперимент.
16.	Краткая характеристика работы, которая должна отвечать, прежде всего на вопросы, о чем говорится в представленной работе:	1.введение; 2. аннотация; 3. содержание; 4. заключение.
17.	Метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результатам-следствиям:	1.анализ; 2.синтез; 3.индукция; 4.дедукция.
18.	Мелкие научные задачи, относящиеся к конкретной теме научного исследования:	1. научное направление; 2. научная теория; 3. научные вопросы; 4.научные элементы.
19.	Какие методы предназначены для накопления первичных данных об объектах исследования?	1. наблюдение и эксперимент 2. эксперимент и вариационный анализ 3. наблюдение и дисперсионный анализ 4. вариационный анализ и дисперсионный анализ
20.	Научное издание в виде брошюры, содержащее составленный автором реферат проведенного им исследования – это ...	1.аналогия; 2.диссертация; 3.автореферат диссертации; 4. обзор

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Что является задачами теоретического исследования ?	1.обобщение результатов исследования 2. нахождение общих закономерностей 3. накопление информации 4. анализ информации
2.	Задачи исследования –это	1.те промежуточные действия, которые необходимо осуществить на пути достижения цели; 2. получение нового теоретического результата; 3.материалы, составляющие фактическую область исследования; 4.инструментальные средства исследования.
3.	Общенаучные методы применяются	1.в одной науке; 2.в небольшой группе наук; 3.в филологических науках; 4.во всех науках или во многих из них

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
4.	Эмпирические задачи решаются методами...	1.эксперимента; 2.классификации; 3.моделирования; 4.всеми перечисленными ранее
5.	Наблюдение позволяет найти	1.теоретический материал исследования; 2.принципы исследования; 3.фактический материал исследования; 4.гипотезу исследования
6.	Метод, в основе которого лежит исследование объектов познания по их аналогам	1.наблюдением; 2.классификацией; 3.экспериментом; 4.моделированием.
7.	Обоснование актуальности темы исследования предполагает...	1.утверждение о наличие проблемной ситуации в науке 2.указание на большое количество публикаций по данной тематике 3.получение субсидии на проведение исследования 4.доказательство необходимости решения данной проблемы для дальнейшего развития науки
8.	Теория это ...	1.два противоположных утверждения , для каждого из которых имеются представляющиеся убедительными аргументы 2. идеальное воспроизведение в языковой форме обобщенных представлений о закономерных связях объективного мира 3.система обобщенного знания, объяснение тех или иных сторон действительности , обобщенный опыт в сознании людей 4.это мысль, отражающая существенные и необходимые признаки предмета или явления
9.	Внутренняя существенная связь явлений, обуславливающая их необходимое закономерное развитие называется:	1. парадокс 2. закон 3. научная идея 4. гипотеза
10.	Исследования, направленные на нахождение способов использования законов природы, для создания новых и совершенствования существующих средств и способов человеческой деятельности называются...	1.фундаментальными 2.прикладными 3.разработками 4.научными исследованиями

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
11.	По контролируемым величинам эксперимент делится на...	1. пассивный, активный 2. поисковый, контролирующий и решающий 3. лабораторные, полевые и производственные 4. первичный, вторичный
12.	Небольшая статья, содержащая анализ или критическую оценку печатного труда называется:	1. депонированной 2. рецензией 3. рефератом 4. аннотацией
13.	В работы включаются материалы, методы, экспериментальные данные, обобщения и выводы самого исследования:	1. оглавление 2. введение 3. основное содержание 4. заключение
14.	Какими связями характеризуются регрессионные зависимости?	1. вероятностными или стохастическими 2. внутренними или внешними 3. корреляционными, дискретными 4. ковалентными, ионными
15.	Научное исследование это	1. деятельность в сфере науки. 2. изучение объектов, в котором используются методы науки. 3. изучение объектов, которое завершается формированием знаний. 4. все варианты верны.
16.	Принципы построения, формы и способы научно-исследовательской деятельности...	1. методология науки. 2. методологическая культура. 3. методологическая рефлексия 4. все варианты верны.
17.	Обоснованное представление об общих результатах исследования это...	1. цель исследования. 2. гипотеза исследования. 3. задача исследования. 4. тема исследования.
18.	Методы исследования, основанные на опыте, практике называются....	1. эмпирическими 2. статистическими 3. теоретическими 4. все варианты верны.
19.	Воспроизведение характеристик некоторого объекта на другом объекте, специально созданном для его изучения называется...	1. конкретизацией 2. анализом 3. моделированием 4. все варианты верны.
20.	Метод исследования, который предполагает организацию ситуации исследования и позволяет её контролировать называется...	1. наблюдением 2. экспериментом 3. анкетированием 4. все варианты верны.

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Что такое метод научного исследования?	1. это способ познания объективной действительности 2. результат предыдущей деятельности 3. эффективность того иного метода, обусловленная содержательностью 4. система идеальных образов
2.	С чего начинается научное исследование	1.синтеза; 2.обобщений; 3.выводов; 4.проблемной ситуации
3.	Получение нового теоретического результата –это	1.задача исследования; 2.гипотеза исследования; 3.объект исследования; 4.цель исследования.
4.	Научное предположение, допущение, истинное значение которого неопределенно, называется	1.методом; 2.наблюдением; 3.моделированием; 4.гипотезой.
5.	Гипотеза может быть понята как:	1.предположение о природе объекта, явления или процесса 2.форма теоретического знания, предсказывающая новые свойства или характеристики объекта, явления или процесса 3.научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее проверки на опыте, а также теоретического обоснования 4. теория, не имеющая подтверждения
6.	Научный метод – это:	1. это упорядоченный способ исследования явлений природы и общественной жизни, приводящий к истине 2.совокупность основных способов получения новых знаний 3.совокупность приемов по получению знания 4.система средств и приемов получения объективного знания о мире
7.	К прикладным исследованиям относятся те, которые...	1.направлены на решение социально-практических проблем. 2.ориентированы на производство 3. опираются на чувственные данные 4.используют результаты эксперимента

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
8.	Гипотеза может быть понята как...	1. предположение о природе объекта, явления или процесса 2. форма теоретического знания, предсказывающая новые свойства или характеристики объекта, явления или процесса 3. научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее проверки на опыте, а также теоретического обоснования 4. теория, не имеющая подтверждения
9.	Основной функцией эксперимента является...	1. фиксация и регистрация фактов 2. проверка теоретических положений 3. отображение в сознании человека объективной действительности 4. практическая оценка выбранных методов исследований
10.	Что помогает при оперативном поиске научно-технической информации?	1. тематические списки литературы 2. реферативные журналы 3. поисково-информационные системы 4. каталоги и картотеки
11.	Первым этапом проведения эксперимента является...	1. оценка измерений 2. разработка плана 3. проверка гипотезы 4. выбор средств для выполнения измерений
12.	Патент - это ...	1. свидетельство государственного образца на право ведения научной деятельности 2. диплом по переподготовке 3. документ, выдаваемый компетентным государственным органом на определенный срок и удостоверяющий авторство и исключительное право на изобретение 4. документ, подтверждающий научные достижения
13.	Что является анализом...	1. оценка объектов исследования 2. научное описание объекта исследования 3. представление объекта исследования в виде конкретного образа, выраженного в виде формул 4. разделение объекта исследования на части для подробного его изучения

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
14.	Как определяется выбор темы исследования?	1. требованиями ВАК 2. актуальностью 3. интересами исследователя 4. отражением темы в литературе
15.	Что представляет собой исследование?	1. желаемое состояние изучаемого объекта 2. предвосхищение результата деятельности 3. научный труд, научное изучение, познавательная деятельность и процесс познания для получения новых знаний 4. познание законов общества и природы
16.	Что представляет собой объект исследования?	1. структура и ее внутренняя и внешняя среда, подлежащие изучению. 2. конечное состояние изучаемого процесса. 3. процесс чего-либо, подлежащий изучению. 4. то, на что направлено и что является содержанием научного изучения
17.	К эмпирическим методам научного познания относятся...	1. анализ 2. агрегирование 3. дедукция 4. эксперимент
18.	Краткая характеристика работы, которая содержит основные факты, содержащиеся в работе называется..	1. введение 2. заключение 3. содержание 4. аннотация
19.	Случайные величины могут делиться на ...	1. априорные, апостериорные, переменные 2. дискретные, непрерывные, комбинированные 3. теоретические и экспериментальные 4. дискретные и непрерывные
20.	К теоретическим методам научного познания относятся...	1. наблюдение 2. моделирование 3. системный анализ 4. сравнение

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Кожухова, Н. И. Теоретические основы планирования, проведения и обработки эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. И. Кожухова. — Электрон. дан — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. — 76 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/177591>.

2. Сидняев, Н.И. Статистический анализ и теория планирования эксперимента [Электронный ресурс] : методические указания / Н.И. Сидняев. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103275>.

3. Сидняев, Н. И. Введение в теорию планирования эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. И. Сидняев, Н. Т. Вилисова. — Электрон. дан — Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. — 463 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106359>.

4. Солодов, В. С. Практикум по планированию, проведению и обработке эксперимента в исследовании технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Солодов. — Электрон. дан — Мурманск : МГТУ, 2018. — 150 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/142636>.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Гумеров, А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Гумеров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/41014>

2. Фокичева, Е. А. Планирование эксперимента и обработка результатов исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Фокичева, М. И. Алексеев. — Электрон. дан — Вологда : ВоГУ, 2014. — 72 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93070>.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

1. Степанов, П. Е. Планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / П. Е. Степанов. — Электрон. дан — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108113>.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека European: <http://www.europeana.eu/portal/>
2. Мировая цифровая библиотека: <http://www.wdl.org/ru/>
3. Свободная энциклопедия «Википедия»: <http://ru.wikipedia.org/>
4. Словари и энциклопедии на «Академик»: <http://dic.academic.ru/>
5. Электронная библиотека учебников: <http://student.net/>
6. Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru/>
7. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
8. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Оснащенность: стол- 19 шт., стул-38 шт., доска белая маркерная Magnetoplan С 2000х1000 мм.

Компьютерная техника: интерактивный сенсорный LCD – экран iiyama ProLite PL8603U.

Аудитории для проведения практических занятий.

Оснащенность: стол- 8 шт., стул-16 шт., доска белая маркерная Magnetoplan С 2000х1000 мм.

Компьютерная техника: Моноблок Dell OptiPlex 7470 All-in-One CTO 23.8” FHD DDR4 16 ГБ – 16 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., балон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стул – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009)

4. MySQL Workbench v. 6.3.9 (лицензия свободная GNU GPL).

5. PHP 7.1.7 (лицензия на свободное программное обеспечение, под которой выпущен язык программирования PHP, одобрена OSI)

6. Apache 2.4.27 (свободный кроссплатформенный Web-сервер, лицензия на свободное программное обеспечение Apache Software Foundation).

7. Python (свободное распространяемое ПО)