Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория эксперимента в вопросах техносферной безопасности

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды и природоподобные технологии (в)»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 30-03-2026 10:22:59 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– теоретическое освоение приемов и методов исследовательской работы и приобретение практических навыков в постановке и решении задач научного исследования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомить обучающихся с основами науки и научных исследований, организации и проведения научно-исследовательских работ, анализа и обработки экспериментальных данных, их представления и использования в практической деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Безопасность жизнедеятельности;
– Математика;
– Информационные технологии;
– Физика;
– Химия.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Надзор и контроль в сфере безопасности;
– Технология переработки техногенного вторичного сырья;
– Преддипломная практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и	ОПК-1.1 Понимает современные тенденции развития техники и технологий и применяет их в	– знать: современные тенденции развития техники и технологий и применяет их в своей

	технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	своей профессиональной деятельности	профессиональной деятельности с использованием теории эксперимента в вопросах техносферной безопасности. – уметь: интерпретировать современные тенденции развития техники и технологий и применять их в своей профессиональной деятельности с использованием теории эксперимента в вопросах техносферной безопасности.
		ОПК-1.2 Применяет физико-математический аппарат при решении практических задач	– знать: современный математический аппарат теории эксперимента в вопросах техносферной безопасности для решения практических задач при планировании, проведении эксперимента и анализе экспериментальных данных. – уметь: применять современный математический аппарат теории эксперимента в вопросах техносферной безопасности для решения практических задач при планировании, проведении эксперимента и анализе экспериментальных данных.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***103***	*103*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Анализ научно-технической информации и подготовка литературного обзора;

Тема 1.1 Работы с технической и патентно-информационной литературой. Накопление научной информации. Составления научного обзора;

Тема 1.2 Постановка цели и задач исследования. Выбор методики эксперимента, выполнение всех подготовительных работ;

Раздел 2 Планирование эксперимента;

Тема 2.1 Составление рабочего плана проведения экспериментальных исследований;

Раздел 3 Проведение экспериментальных исследований;

Тема 3.1 Изучение методов и лабораторных установок, планируемых к использованию в экспериментах. Проведение экспериментов;

Тема 3.2 Промышленные или опытно-промышленные исследования проводиться на действующих промышленных предприятиях в рамках работ, проводимых сотрудниками кафедры на данных предприятиях или в лабораториях кафедры;

Раздел 4 Анализ экспериментальных данных;

Тема 4.1 Математическое описание исследуемого процесса. Вывод эмпирических формул. Аппроксимация;

Тема 4.2 Анализ теоретико-экспериментальных исследований, формирование выводов и предложений;

Раздел 5 Оформление научного отчета, реферата и аннотации. Доклад и научное сообщение. Демонстрационный материал и мультимедийное оборудование для представления информации;

Тема 5.1 Подготовка доклада и научное сообщение;

Тема 5.2 Подготовка демонстрационных материалов и мультимедийного оборудования для представления информации.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Анализ научно-технической информации и подготовка литературного обзора	1	
Раздел 2.	Планирование эксперимента	1	
Раздел 3.	Проведение экспериментальных исследований	2	
Раздел 4.	Анализ экспериментальных данных	2	
Раздел 5.	Оформление научного отчета, реферата и аннотации. Доклад и научное сообщение. Демонстрационный материал и мультимедийное оборудование для представления информации	2	
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Проведение экспериментальных исследований	12	
Раздел 4; Раздел 5.	Анализ экспериментальных данных	12	
Итого:		**24**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	20	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	20	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	23	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала;	20	

	2. Подготовка к практическому занятию.		
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**112**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Зачет.	ОПК-1	1. Вопросы к зачету; 2. Задачи к зачету

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету; задачи к зачету.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Основы теории эксперимента : учебное пособие для вузов / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць, Т. П. Можаева, А. С. Проскурин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 180 с. —ISBN 978-5-534-12808-6. — URL: https://urait.ru/bcode/542243 (дата обращения: 25.03.2026);

2 Костин, В. П. Теория эксперимента : учебное пособие / В. П. Костин ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 209 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259219 (дата обращения: 25.03.2026);

3 Волынкина, Е. П. Природоохранная деятельность предприятия : учебное пособие для студентов специальностей 150109 - Металлургия техногенных и вторичных ресурсов, 150103 - Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей, 020804 - Геоэкология, 020800 - Экология и природопользование, 280202 - Инженерная защита окружающей среды / Е.П. Волынкина, Л.Б. Павлович ; Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : СибГИУ, 2009. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?ln

gSection=18&IngEdition=1168&IngFile=1181&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 25.03.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;

– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Составитель(и):

доцент Коротков Сергей Георгиевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.
Согласован:

Заместитель директора по охране труда промышленной безопасности и экологии – Начальник управления по экологическим проектам ООО «Распадская угольная компания»  Н.Ю. Любогощева

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

Перечень вопросов для опроса:

1. Методы исследования явлений.
2. Что предпочтительней – аналитическое решение или экспериментальное исследование?
3. В чем разница изучения явлений на модели и на объекте?
4. Какой бывает эксперимент?
5. Что является новым полученным результатом?
6. Как получать обобщенные данные?
7. В каких случаях оформляется патент на изобретение?
8. Существуют ли общие требования (стандарт) по оформлению результатов исследований?
9. Зачем нужен литературный обзор?
10. Нужно ли разрабатывать порядок (стратегию) проведения эксперимента?

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Анализ научно-технической информации и подготовка литературного обзора.

1 Устный опрос по разделу

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Объясните влияние технологических факторов металлургических процессов на образование вредных выбросов.
2. В чем заключается снижение экологических рисков в теплоэнергетике?

Раздел 2. Планирование эксперимента.

1 Устный опрос по разделу

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какими методами были достигнуты результаты проведенного эксперимента?
2. Перечислите в этой области достижения отечественных ученых.
3. Что включает в себя оценка экологических рисков производственной деятельности предприятия?

Раздел 3. Проведение экспериментальных исследований.

1 Устный опрос по разделу

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Как организуются работы с технической и патентно-информационной литературой.

2. Каким образом производится накопление научной информации и составление научного обзора?

3. Как формируются постановка цели и задач исследования?

4. Что влияет на выбор методики эксперимента и выполнение всех подготовительных работ?

5. Как производится составление рабочего плана проведения экспериментальных исследований?

6. Какие мероприятия определяют плана проведения экспериментальных исследований?

7. Как происходит изучение методов и лабораторных установок, планируемых к использованию в экспериментах?

8. От чего зависит объем проведения экспериментов?

9. Как проводятся промышленные или опытно-промышленные исследования на действующих промышленных предприятиях и в лабораториях кафедры?

Раздел 4. Анализ экспериментальных данных

1 Устный опрос по разделу

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Для чего необходимо математическое описание исследуемого процесса.

2. Как производится вывод эмпирических формул и аппроксимация?

3. В чем заключается анализ теоретико-экспериментальных исследований, формирование выводов и предложений?

Раздел 5. Оформление научного отчета, реферата и аннотации. Доклад и научное сообщение. Демонстрационный материал и мультимедийное оборудование для представления информации.

1 Устный опрос по разделу

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что включает в себя подготовка доклада и научного сообщения?

2. Что необходимо в подготовке демонстрационных материалов и мультимедийного оборудования для представления информации.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Отличительными признаками научного исследования являются:

А) целенаправленность

Б) поиск нового
В) систематичность
Г) строгая доказательность
Д) все перечисленные признаки
2 Основная функция метода:
А) внутренняя организация и регулирование процесса познания
Б) поиск общего у ряда единичных явлений
В) достижение результата

3 _____ - это совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности при достижении определенных результатов.
А) метод
Б) принцип
В) эксперимент
Г) разработка
4 _____ - это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении.
А) наука
Б) апробация
В) концепция
Г) теория
5 В структуре общенаучных методов и приемов выделяют три уровня. Из перечисленного к ним **НЕ относится:**
А) наблюдение
Б) эксперимент
В) сравнение
Г) формализация
6 Эксперимент имеет две взаимосвязанных функции. Из представленного к ним **НЕ относится:**
А) опытная проверка гипотез и теорий
Б) формирование новых научных концепций
В) заинтересованное отношение к изучаемому предмету
7 При рассмотрении содержания понятия «наука» осуществляется подходы:
А) структурный
Б) организационный
В) функциональный
Г) структурный, организационный и функциональный
8 Исходя из результатов деятельности, наука может быть:
А) фундаментальная
Б) прикладная
В) в виде разработок
Г) фундаментальная, прикладная и в виде разработок

9 В системе Министерства науки и ВО РФ особое внимание уделяется научно-техническим программам (НТП):
А) федеральным целевым программам
Б) программам Министерства науки и высшего образования России
В) программам других министерств
Г) региональным программам
10 Методика научного исследования представляет собой:
А) систему последовательно используемых приемов в соответствии с целью исследования
Б) систему и последовательность действий по исследованию явлений и процессов
В) совокупность теоретических принципов и методов исследования реальности
Г) способ познания объективного мира при помощи последовательных действий и наблюдений
Д) все перечисленные определения
11 В какой период времени наука возникла как непосредственная производительная сила?
А) в период античности
Б) в Новое время
В) с середины XIXв.
г) со второй половины XXв.
12 В какой период времени наука возникла как система подготовки кадров?
А) в период античности
Б) в Новое время
В) с середины XIXв.
Г) со второй половины XX.
13 Метод познания, при котором происходит перенос значения, полученного в ходе рассмотрения какого-либо одного объекта, на другой, менее изученный и в данный момент изучаемый:
А) Наблюдение
Б) Эксперимент
В) Аналогия
Г) Синтез
14 Метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей:
А) Моделирование
Б) Аналогия
В) Эксперимент
Г) Синтез
15 Науки о природе называются…
А) общественные науки
Б) философские науки
В) технические науки

Г) естественные науки
16: Физика, механика, химия, биология относятся к…
А) общественным наукам
Б) философским наукам
В) техническим наукам
Г) естественным наукам
17 Целенаправленное познание, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий, называется…
А) научная теория
Б) научная практика
В) научный метод
Г) научное исследование
18 Определение объекта и предмета, цели и задач происходит на _____ этапе научного исследования.
А) подготовительном
Б) втором
В) исследовательском
Г) заключительном
19 Метод научного исследования – это…
А) система последовательных действий, модель исследования
Б) предварительные обобщения и выводы
В) временное предположение для систематизации имеющегося фактического материала
Г) способ исследования, способ деятельности
20 Активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса – это…
А) наблюдение
Б) эксперимент
В) сравнение
Г) теоретизация
21 Контроль загрязнения околоземного пространства естественным и техногенным мусором производят:
А)Оптическими телескопами
Б)Радиотелескопами
В)Оптическими, радиотелескопами
Г)Визуально, невооруженным глазом
22 Наиболее перспективный метод контроля загрязнения атмосферы
А)Химический и спектральный анализ проб воздуха
Б)Лазерная томография слоев воздуха
В)Эхолокация слоев воздуха
Г)Аэрокосмический мониторинг
23 Наиболее перспективный метод контроля загрязнения гидросферы
А)Химический и спектральный анализ проб воды
Б)Эхолокация
В)Авиационная система лазерного сканирования

Г)Космический мониторинг
24 Класс точности прибора показывает
А)Ошибку измерений
Б)Относительную ошибку измерений на всей шкале прибора
В)Абсолютную ошибку измерений на всей шкале прибора
Г)Относительную ошибку измерений на первой половине шкалы прибора
25 Основная единица, выражающая активность радиоактивного распада.
А)Кюри;
Б)Беккерель;
В)Рентген;
Г)Зиверт.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

1. Методы исследования явлений.
2. Что предпочтительней – аналитическое решение или экспериментальное исследование?
3. В чем разница изучения явлений на модели и на объекте?
4. Какой бывает эксперимент?
5. Что является новым полученным результатом?
6. Как получать обобщенные данные?
7. В каких случаях оформляется патент на изобретение?
8. Существуют ли общие требования (стандарт) по оформлению результатов исследований?
9. Зачем нужен литературный обзор?
10. Нужно ли разрабатывать порядок (стратегию) проведения эксперимента?

5 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1. От чего зависит образование оксидов азота при сжигании топлива?
2. Каково влияние энергопотребления на экологическую ситуацию в городе?
3. В чем заключается каталитическая очистка выбросов металлургического производства.
4. Разработка катализаторов очистки выбросов на базе металлургических шлаков.
5. Расскажите об использовании отходов в коксохимическом производстве для разработки материалов коррозионной защиты.
6. Проведите анализ промышленных отходов в г. Новокузнецке и возможности их вторичного использования.

7. Как происходит очистка газообразных выбросов в атмосферу биохимически очищенной водой коксохимического производства?

8. На чем основано снижение экологических рисков в теплоэнергетике?

9. Что включает система очистки отходящих газов при термической утилизации твердых бытовых отходов.

10. Как работает установка переработки твердых бытовых отходов (ТБО) методом гидросепарации.

6 Задачи к зачету для промежуточной аттестации

Задача 1. Составить матрицу планирования для полного трехфакторного эксперимента с использованием дополнительного нулевого фактора ($X_0 = 1$).

Задача 2. Провести эксперимент, во всех точках факторного пространства повторив 5 раз опыты во всех точках факторного пространства (найти значения функции отклика Y из таблицы согласно варианту, выданному преподавателем).

Задача 3. Проверить однородность дисперсии по критерию Кохрена.

Задача 4. Найти коэффициенты уравнения регрессии.

Задача 5. С помощью критерия Стьюдента оценить значимость коэффициентов регрессии.

Задача 6. Составить уравнение регрессии в кодированном виде и проверить его адекватность с помощью критерия Фишера.

Задача 7. Используя генератор случайных чисел, найти значения факторов в точках, а также функцию отклика. Определить нулевой уровень фактора, провести нормировку.

Задача 8. Составить матрицу планирования для дробного трехфакторного эксперимента, пренебрегая взаимодействием факторов.

Задача 9. По прогнозам, в XXI веке средняя температура Земли повысится на 1,5 ºС. Определить, на сколько повысится уровень Мирового океана, занимающего 2/3 площади Земли (510 млн км^2), массой $1{,}38 \cdot 10^{21}$ кг за счет теплового расширения воды? Коэффициент объемного расширения воды равен $1{,}5 \cdot 10^{-4}$ град$^{-1}$. Сравните результат с повышением уровня за счет таяния льда Антарктиды, занимающей всего 2,74% площади Земли, при средней толщине льда 1720 м.

Задача 10. По последним данным мировые резервы хрома составляют 800 млн т, а современные темпы потребления 2 млн т в год. Если темпы потребления хрома будут расти экспоненциально с постоянной скоростью 2,6% в год, сколько времени потребуется для выработки имеющихся резервов? Если количество ресурсов в 5 раз превышает имеющиеся резервы, сколько времени потребуется для выработки всех ресурсов?

Задача 11. Численность лабораторной популяции простейших растет экспоненциально. В начальный момент эта численность равна 50 особям, а через час достигает 150 особей. Найдите скорость роста для этой популяции и период удвоения.

Задача 12. Рассчитать удельную активность от одного из компонентов естественного фона – равномерно распределенного в почве калия с концентрацией 0,028 г естественного K на 1 г породы. Учесть, что фотонное излучение обусловлено 40K, массовое содержание которого в естественном калии 0,0119%.

Задача 13. Во сколько раз энергия, выделяемая при делении 1 г уранового горючего, больше энергии, выделяемой при сгорании 1 г угля? Энергетическое содержание угля принять равным 24 кДж/г.

Задача 14. Из цистерны, содержащей 50 $м^3$ жидких отходов, отливают 10 $м^3$, а затем в цистерну вливают 10 $м^3$ чистой воды. Перемешав все это, из нее отливают 10 $м^3$ смеси, затем опять вливают 10 $м^3$ воды. Повторяют процедуру еще раз. Сколько в цистерне после этого останется жидких отходов с исходной концентрацией?

Задача 15. Концентрация углекислого газа в атмосфере в 1965 г. составляла 320 ед/млн, а в 1990 г. – 355 ед/млн. Какова была скорость роста концентрации CO_2 в атмосфере, если предположить ее экспоненциальное изменение? В каком году концентрация CO_2 в атмосфере удвоится по сравнению с 1965 г.?