

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 В. А. Лебедев

Проректор по образовательной
деятельности доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль):	Технологии производства электрической и тепловой энергии
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	проф. Яковлев П.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «История и методология научных исследований в теплоэнергетике» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Минобрнауки России № 146 от 28 февраля 2018 г.;
- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Технологии производства электрической и тепловой энергии»

Составитель

д.т.н., профессор Яковлев П.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Теплотехники и теплоэнергетики от 27.01.2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой Теплотехники _____ к.т.н., проф В.А. Лебедев
и теплоэнергетики

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-
методического обеспечения
образовательного процесса

_____ к.т.н.

Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- формирование у студентов знаний и практических навыков в области методологии исследований теплоэнергетических процессов и систем.

Основные задачи дисциплины:

- изучение опыта, современного состояния и основных перспективных направлений НИР и ОКР для надежного функционирования и развития теплоэнергетических систем и комплексов ;
- изучение методов, моделей и методик теории научных исследований;
- получение знаний об основах обоснования целесообразности выполнения НИР и ОКР;
- формирование навыков проведения научных исследований;
- обучение практическим навыкам оформления и защиты результатов НИР и их публичного представления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «История и методология научных исследований в теплоэнергетике» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Технологии производства электрической и тепловой энергии» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «История и методология научных исследований в теплоэнергетике» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проблемы обеспечения надёжности, живучести и безопасности теплоэнергетических систем», «Производство тепловой и электрической энергии с помощью нетрадиционных и возобновляемых источников энергии».

Особенностью дисциплины является формирование у студентов творческого и нестандартного подходов к вопросу энергообеспечения предприятий минерально-сырьевого комплекса.

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

Процесс изучения дисциплины «История и методология научных исследований в теплоэнергетике» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач.
Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию	УК-3	УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом). УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
для достижения поставленной цели		
Способен к разработке проектов, направленных на повышение энергетической эффективности объектов профессиональной деятельности	ПКС-1	ПКС-1.1 Разрабатывает концепцию повышения энергетической эффективности объектов профессиональной деятельности ПКС-1.2. Разрабатывает комплект конструкторской документации проектов повышения энергетической эффективности объектов профессиональной деятельности ПКС-1.3 Руководит работниками, выполняющими проектирование объектов в целях повышения энергетической эффективности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «История и методология научных исследований в теплоэнергетике» составляет 4 зачетные единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		1
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	34	34
Лекции	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	74	74
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Подготовка к практическим занятиям	50	50
Работа с литературой	24	24
Вид промежуточной аттестации – экзамен (Э)	36 (Э)	36 (Э)
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак. час	144
	зач. ед.	4

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
1.	Основы теории научных исследований	46	8	8	-	32
2.	Методология научных исследований	62	9	9	-	42
	Итого:	108	17	17		74

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Основы теории научных исследований	Структура дисциплины «История и методология научных исследований в теплоэнергетике», ее значение для профессиональной подготовки	2
		Развитие научных представлений о теплообменных процессах и теплотехнических устройствах и системах. Феноменологический и статистический подходы к изучению тепловых процессов. Фундаментальные и прикладные исследования.	2
		Методы исследований. Общая классификация. Аналитические методы. Теоретические методы. Экспериментальные методы. Методы натурных наблюдений. Комплексные методы.	2
		Представление результатов научных исследований: статья, презентация, автореферат, диссертация	2
2.	Методология научных исследований	Математические методы обработки экспериментальных данных и получение эмпирических зависимостей.	2
		Численный эксперимент. Постановка начальных и граничных условий. Проверка адекватности модели и полученных результатов.	2
		Методы моделирования и обработки полученных данных с использованием теории подобия.	2
		Использование теории подобия для разработки экспериментальных установок и планирования экспериментальных исследований	1
		Технические средства теплотехнических измерений, достоверность полученных результатов.	2
	Итого:	17	

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Основы теории научных исследований	Теоретические основы научных исследований. Предмет и результат научных исследований.	2
		Феноменологический и статистический подходы к изучению тепловых процессов. Фундаментальные и прикладные исследования.	2
		Методы исследований. Общая классификация. Аналитические методы. Теоретические методы. Экспериментальные методы. Методы натурных наблюдений. Комплексные методы.	2
		Методология представления результатов научных исследований: статья, презентация, автореферат, диссертация. Структура и принципы изложения.	2
2.	Методология научных исследований	Применение математических методов обработки экспериментальных данных и получение эмпирических зависимостей с использованием пакетов прикладных офисных программ.	2
		Теория и практика численного эксперимента. Постановка начальных и граничных условий.	2
		Обработка полученных данных с использованием теории подобия.	2
		Определение параметров и диапазона изменения определяющих величин экспериментальных установок с применением теории подобия.	3
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовая работа (проект)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

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.

Лабораторные работы. Цели лабораторных работ:

- связать теоретические знания с практической деятельностью;

- получить навыки использования возможностей пакетов прикладных программ для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью.

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 экзамена) 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.

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. Основы теории научных исследований

1. Перечислить отличительные признаки научного исследования.
2. Чем отличаются фундаментальные исследования от прикладных?
3. Дать определение проблемы научного исследования.
4. Дать определение объекта научного исследования.
5. Дать определение предмета научного исследования.
6. Дать определение темы научного исследования.
7. Дать определение гипотезы научного исследования.
8. Дать определение понятию «аксиома»?
9. Что такое абстрагирование?
10. Что такое обобщение?
11. Чем отличается анализ от синтеза?
12. Что такое индукция как метод познания?
13. Что такое дедукция как метод познания?
14. Что такое системный подход в исследовании?
15. Особенности публикации в виде монографии?
16. Дать определение понятию «реферат».
17. Чем брошюра отличается от книги?
18. Структура рецензии?
19. Как формируется аннотация?
20. Чем отличается содержание учебного издания от научного?

Раздел 2. Методология научных исследований

1. Чем отличается научная работа от конструкторской?
2. Какой стиль речи используется в научных изданиях?
3. Перечислить основные разделы автореферата.
4. Чем автореферат отличается от диссертации?
5. На каком этапе исследования проводится проверка гипотезы?
6. Как формируется тема научного исследования?
7. Как формируется цель научного исследования?
8. Чем отличается от гипотезы научного исследования рабочая гипотеза?
9. Дать определение метода научного исследования.
10. Дать определение методики научного исследования.

11. К каким методам исследования относятся наблюдение, эксперимент и сравнение?
12. Дать определение методу «наблюдение».
13. Дать определение методу «эксперимент».
14. Чем отличается численный эксперимент от физического?
15. Чем отличаются аналитический и численный методы исследования?
16. Недостатки численного метода исследования?
17. Преимущества аналитических методов и область применения в современных условиях?
18. Область применения экспериментальных методов исследования?
19. Почему при обобщении полученных данных используется теория подобия?
20. Какие критерии подобия, используются в теории теплообмена?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Перечень экзаменационных вопросов:

1. Методы исследований. Общая классификация.
2. Аналитические методы исследования.
3. Теоретические методы исследования.
4. Экспериментальные методы исследования.
5. Методы натурных наблюдений.
6. Комплексные методы исследования.
7. Базацитирования WoS.
8. Базацитирования Scopus.
9. Квартили у научных журналов.
10. Особенности публикации научной статьи в журналах Scopus.
11. Особенности публикации научной статьи в журналах ВАК.
12. Особенности публикации научной статьи в журналах РИНЦ.
13. Раздел статьи «ключевые слова» .
14. Содержание и объём аннотации.
15. Теоретические основы теории подобия.
16. Использование теории подобия для разработки экспериментальных установок.
17. Использование теории подобия для планирования экспериментальных исследований.
18. Обработка полученных данных с использованием теории подобия.
19. Определение параметров и диапазона изменения определяющих величин экспериментальных установок с применением теории подобия.
20. Математические методы обработки экспериментальных данных и получение эмпирических зависимостей.
21. Методология представления результатов научных исследований: статья, презентация, автореферат, диссертация. Структура и принципы изложения.
22. Методы исследований. Общая классификация. Аналитические методы. Теоретические методы. Экспериментальные методы. Методы натурных наблюдений. Комплексные методы.
23. Методы моделирования и обработки полученных данных с использованием теории подобия.
24. Поисковые научные исследования.
25. Прикладные научные исследования.
26. Применение математических методов обработки экспериментальных данных и получение эмпирических зависимостей с использованием пакетов прикладных офисных программ.
27. Теория и практика численного эксперимента. Постановка начальных и граничных условий.
28. Теоретические основы научных исследований. Предмет и результат научных исследований.

29. Развитие научных представлений о теплообменных процессах и теплотехнических устройствах и системах. Феноменологический и статистический подходы к изучению тепловых процессов. Фундаментальные и прикладные исследования.
30. Назначение Протокола соглашения о договорной цене.
31. Порядок согласования Технического задания на НИР.
32. Порядок утверждения технического задания на НИР.
33. Комплект документов на выполнение хозяйственной НИР.
34. Представление результатов научных исследований: статья, презентация, автореферат, диссертация
35. Содержание календарного плана НИР.
36. Содержание технического задания на НИР.
37. Технические средства теплотехнических измерений, достоверность полученных результатов.
38. Феноменологический и статистический подходы к изучению тепловых процессов. Фундаментальные и прикладные исследования.
39. Фундаментальные научные исследования.
40. Численный эксперимент. Постановка начальных и граничных условий. Проверка адекватности модели и полученных результатов.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

1 вариант

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1	Отличительными признаками научного исследования являются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. целенаправленность 2. поиск нового 3. строгая доказательность 4. все перечисленные признаки
2	В структуре общенаучных методов и приемов выделяют три уровня. Из перечисленного к ним НЕ относится:	<ol style="list-style-type: none"> 1. наблюдение 2. эксперимент 3. сравнение 4. формализация
3	Главными целями научной политики в системе образования являются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. подготовка научно-педагогических кадров 2. совершенствование научно-методического обеспечения учебного процесса 3. совершенствование планирования и финансирования научной деятельности 4. все перечисленные цели
4	В какой период времени наука возникла как непосредственная производительная сила?	<ol style="list-style-type: none"> 1. в период античности 2. в Новое время 3. с середины XIX в. 4. со второй половины XX

5	_____ - это 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, для того чтобы предвидеть тенденции развития действительности и способствовать ее изменению.	<ol style="list-style-type: none"> 1. наука 2. гипотеза 3. теория 4. концепция
6	Метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предмета в единое целое, систему, без чего невозможно действительно научное познание этого предмета:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ 2. Синтез 3. Индукция 4. Дедукция
7	Метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результатам-следствиям:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ 2. Синтез 3. Индукция 4. Дедукция
8	Наука как форма общественного сознания возникла в...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Древней Греции 2. Древнем Риме 3. Египте 4. Новое время
9	Науки о природе называются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. общественные науки 2. философские науки 3. технические науки 4. естественные науки
10	Науки, занимающиеся решением технологических, инженерных, экономических и иных проблем, называются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. общественные науки 2. философские науки 3. технические науки 4. естественные науки
11	Какие науки направлены на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач?	<ol style="list-style-type: none"> 1. прикладные науки 2. фундаментальные науки 3. технические науки 4. естественные науки
12	Обычно научное исследование состоит из трех основных этапов. Какой из перечисленных ниже этапов лишний?	<ol style="list-style-type: none"> 1. подготовительный 2. творческий 3. исследовательский 4. заключительный
13	Проверка гипотезы происходит на _____ этапе научного исследования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. первом 2. исследовательском (втором) 3. подготовительном 4. заключительном

14	Внедрение результатов исследования в практику происходит на _____ этапе научного исследования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. первом 2. подготовительном 3. исследовательском (втором) 4. заключительном (третьем)
15	Предмет научного исследования – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке 2. то, что не получается у автора научного исследования 3. источник информации, необходимой для исследования 4. более конкретный источник информации, необходимой для исследования; то, что находится в границах предмета
16	Гипотеза научного исследования – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел 2. то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке 3. предположительное суждение о закономерной (причинной) связи явлений 4. источник информации, необходимой для исследования
17	Методика научного исследования – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. система последовательных действий, модель исследования 2. предварительные обобщения и выводы 3. временное предположение для систематизации имеющегося фактического материала 4. способ исследования, способ деятельности
18	Целенаправленное изучение предметов, которое опирается в основном на данные органов чувств (ощущение, восприятие, представление) – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. наблюдение 2. эксперимент 3. сравнение 4. теоретизация
19	<i>Наблюдение</i> как один из основных эмпирических методов научного исследования – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса 2. познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов 3. мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта 4. целенаправленное изучение предметов, которое опирается в основном на данные органов чувств (ощущение, восприятие, представление)

20	Аксиома – это...	<p>1. положение, которое в научном исследовании не принимается вне зависимости от того, имеет оно логические доказательства или нет</p> <p>2. положение, которое в научном исследовании выступает в качестве проблемы</p> <p>3. положение, которое принимается без логического доказательства</p> <p>4. положение, которое принимается исключительно с логическими доказательствами</p>
----	------------------	---

2 вариант

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	_____ - это совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности при достижении определенных результатов.	<p>1. метод</p> <p>2. принцип</p> <p>3. эксперимент</p> <p>4. разработка</p>
2.	К общелогическим методам и приемам познания НЕ относится:	<p>1. анализ</p> <p>2. синтез</p> <p>3. абстрагирование</p> <p>4. эксперимент</p>
3.	Методика научного исследования представляет собой:	<p>1. систему последовательно используемых приемов в соответствии с целью исследования</p> <p>2. совокупность теоретических принципов и методов исследования реальности</p> <p>3. способ познания объективного мира при помощи последовательных действий и наблюдений</p> <p>4. все перечисленные определения</p>
4.	В какой период времени наука возникла как социальный институт?	<p>1. в период античности</p> <p>2. в Новое время</p> <p>3. с середины XIXв.</p> <p>4. со второй половины XX</p>
5.	В какой период времени наука возникла как система подготовки кадров?	<p>1. в период античности</p> <p>2. в Новое время</p> <p>3. с середины XIXв.</p> <p>4. со второй половины XX.</p>
6.	Метод познания, при котором происходит перенос значения, полученного в ходе рассмотрения какого-либо одного объекта, на другой, менее изученный и в данный момент изучаемый:	<p>1. Наблюдение</p> <p>2. Эксперимент</p> <p>3. Аналогия</p> <p>4. Синтез</p>

7.	Система знаний о природе, обществе и мышлении, накопленных человечеством в ходе общественно-исторической жизни, которая представляет собой особую целенаправленную деятельность по производству новых, объективных знаний – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. опыт 2. наука 3. философия 4. естествознание
8.	Наука как социальный институт возникла в...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Древней Греции 2. Древнем Риме 3. Египте 4. Новое время
9.	Науки об обществе называются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. общественные науки 2. философские науки 3. технические науки 4. естественные науки
10.	Физика, механика, химия, биология относятся к...	<ol style="list-style-type: none"> 1. общественным наукам 2. философским наукам 3. техническим наукам 4. естественным наукам
11.	Что из перечисленного ниже НЕ является отличительным признаком научного исследования?	<ol style="list-style-type: none"> 1. целенаправленность 2. поиск нового 3. бессистемность 4. доказательность
12.	Определение объекта и предмета, цели и задач происходит на _____ этапе научного исследования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. подготовительном 2. втором 3. исследовательском 4. заключительном
13.	Формулировка предварительных выводов, их апробирование и уточнение происходит на _____ этапе научного исследования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. первом 2. подготовительном 3. исследовательском (втором) 4. заключительном
14.	Проблема научного исследования – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке 2. то, что не получается у автора научного исследования 3. источник информации, необходимой для исследования 4. более конкретный источник информации, необходимой для исследования
15.	Тема научного исследования должна быть...	<ol style="list-style-type: none"> 1. с размытой формулировкой 2. точно сформулированной 3. сформулирована в конце исследования 4. сформулирована так, чтобы вы могли обоснованно от нее отступить

16.	Рабочая гипотеза – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. реальное положение, которое с определенными уточнениями и поправками может превратиться в научную теорию 2. временное предположение для систематизации имеющегося фактического материала 3. уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел 4. то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке
17.	_____ - это система предписаний, принципов, требований, которые должны ориентировать в решении конкретной задачи, достижении определенного результата.	<ol style="list-style-type: none"> 1. гипотеза 2. метод 3. цели 4. задачи
18.	Активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. наблюдение 2. эксперимент 3. сравнение 4. теоретизация
19.	<i>Эксперимент</i> как один из основных эмпирических методов научного исследования – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса 2. познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов 3. мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта 4. целенаправленное изучение предметов, которое опирается в основном на данные органов чувств (ощущение, восприятие, представление)
20.	<i>Абстрагирование</i> как общелогический метод исследования – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения 2. мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта 3. прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов 4. метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое

п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	_____ - это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении.	<ol style="list-style-type: none"> 1. наука 2. апробация 3. концепция 4. теория
2.	Исходя из результатов деятельности, наука может быть:	<ol style="list-style-type: none"> 1. фундаментальная 2. прикладная 3. в виде разработок 4. фундаментальная, прикладная и в виде разработок
3.	В формировании научной теории важная роль отводится:	<ol style="list-style-type: none"> 1. индукции и дедукции 2. абдукции 3. моделированию и эксперименту 4. всем перечисленным инструментам
4.	В какой период времени наука возникла как форма общественного сознания?	<ol style="list-style-type: none"> 1. в период античности 2. в Новое время 3. с середины XIXв. 4. со второй половины XX
5.	Наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования, это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. научное направление 2. научная теория 3. научная концепция 4. научный эксперимент
6.	Метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование 2. Аналогия 3. Эксперимент 4. Синтез
7.	Функцией науки в обществе является...	<ol style="list-style-type: none"> 1. создание грамотного, «умного» общества 2. построение эффективной работы социума 3. описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности на основе открываемых ею (наукой) законов 4. создание базы для дальнейших научных исследований
8.	Наука как система подготовки кадров существует с...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 16 века 2. 17 века 3. середины 19 века 4. середины 18 века
9.	Науки об общих законах развития природы, общества и мышления называются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. общественные науки 2. философские науки 3. технические науки 4. естественные науки

10.	Какие науки направлены на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей среды?	<ol style="list-style-type: none"> 1. прикладные науки 2. фундаментальные науки 3. технические науки 4. естественные науки
11.	Что из перечисленного ниже НЕ является отличительным признаком научного исследования?	<ol style="list-style-type: none"> 1. целенаправленность 2. поиск нового 3. систематичность 4. бездоказательность
12.	Разработка гипотезы происходит на _____ этапе научного исследования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. втором 2. исследовательском 3. подготовительном 4. заключительном
13.	Обоснование заключительных выводов и практических рекомендаций происходит на _____ этапе научного исследования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. первом 2. подготовительном 3. заключительном 4. исследовательском (втором)
14.	Объект научного исследования – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке 2. то, что не получается у автора научного исследования 3. объект-источник информации, необходимой для исследования 4. более конкретный источник информации, необходимой для исследования
15.	Цель научного исследования – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. краткая и точная формулировка того, что автор намеревается сделать в рамках исследования 2. уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел 3. источник информации, необходимой для исследования 4. то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке
16.	Метод научного исследования – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. система последовательных действий, модель исследования 2. предварительные обобщения и выводы 3. временное предположение для систематизации имеющегося фактического материала 4. способ исследования, способ деятельности
17.	Наблюдение, эксперимент и сравнение относятся к основным _____ методам исследования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. общекультурным 2. общелогическим 3. эмпирическим 4. теоретическим

18.	Познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. наблюдение 2. эксперимент 3. сравнение 4. теоретизация
19.	<i>Сравнение</i> как один из основных эмпирических методов научного исследования – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса 2. познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов 3. мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта 4. целенаправленное изучение предметов, которое опирается в основном на данные органов чувств (ощущение, восприятие, представление)
20.	<i>Обобщение</i> как общелогический метод исследования – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения 2. мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта 3. прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов 4. метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое

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

6.3.1 Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно) Не зачтено	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно) зачтено	«4» (хорошо) зачтено	«5» (отлично) зачтено
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Не владеет навыками, большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Посредственно владеет навыками, предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Хорошо владеет навыками, предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Отлично владеет навыками, предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Основная литература

1. Плахотникова, Е.В. Организация и методология научных исследований в машиностроении : учебник / Е.В. Плахотникова, В.Б. Протасьев, А.С. Ямников. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 316 с. - ISBN 978-5-9729-0391-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048765> (дата обращения: 24.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Беспалов, Р. А. Основы научных исследований : учеб. пособие / Р.А. Беспалов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 111 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-014928-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011326> (дата обращения: 24.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Представление и визуализация результатов научных исследований : учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина ; под ред. О. С. Логуновой. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 156 с. — (Высшее образование: Аспирантура). - ISBN 978-5-16-014111-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056236> (дата обращения: 24.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
4. Боуш, Г. Д. Методология научных исследований (в курсовых и выпускных квалификационных работах) : учебник / Г.Д. Боуш, В.И. Разумов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 210 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c4efe94f12440.58691332. - ISBN 978-5-16-014583-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1236305> (дата обращения: 24.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература

1. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. А. Сабитов . - Челябинск : Челябин. гос. ун-т, 2002. - 138 с.
2. Методология научных исследований [Текст] : учеб.-метод. комплекс / Федер. агентство по образованию, СЗТУ, Каф. ОТСП ; сост. :О. Н. Глущенко, А. Г. Зинченко, А. С. Тарасов. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2008. - 86 с.
3. Основы научных исследований [Текст] : учеб.-метод. комплекс / сост.: М. Г. Афонькин. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2008. - 178 с.
4. Планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Васильева. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 70 с.
5. Планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Сивенков. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 111 с.
6. Системное моделирование [Текст] : учеб.-метод. комплекс : учеб. пособие / Е. С. Голик, О. В. Афанасьева ; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования, СЗТУ. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2007 - .Ч. 1 : Имитационное моделирование. Факторный эксперимент. - 2007. - 210 с.
7. Спецглавы надежности, планирование экспериментов и инженерных наблюдений [Текст] : учеб.-метод. комплекс / сост. С. Е. Иванов. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2010. - 87 с.
8. Основы научных исследований [Электронный ресурс] / А. М. Митрофанов. - Электрон. граф. дан. Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2007. - 72 сл.
9. Планирование эксперимента [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Романов. - СПб. : СЗПИ, 1992. - 103 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. История и методология научных исследований в теплоэнергетике: Методические указания для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Сост.: И.В. Берлинский, Т.Е. Литвинова. СПб, 2015. 88 с. <http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/2015 - 98.pdf>

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>
12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
14. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоنت»». <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

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

Лекционная аудитория: мультимедийный проектор – 1 шт.; столы – 45 шт.; стулья – 92 шт.; АРМ преподавателя ПК (системный блок, монитор) – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»); лабораторное оборудование – 6 шт.

Компьютерный класс: Комплект мультимедийной аудитории Тип 2 (доступ к сети «Интернет») – 1 шт; столы компьютерные – 16 шт., стол – 2 шт.; стулья – 28 шт. Компьютер для студентов - 18 шт. (возможность подключения к сети «Интернет»), принтер – 1 шт.

Специализированные аудитории оснащены лицензионным программным обеспечением:

1. Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003; Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003; Microsoft Open License 16396212 от 15.05.2003; Microsoft Open License 16735777 от 22.08.2003; ГК № 797-09/09 от 14.09.09 "На поставку компьютерного оборудования"; ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 "На поставку компьютерного оборудования"; ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 "На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения"; ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 "На поставку программного обеспечения" Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009;
2. Microsoft Office 2007: Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 ;
3. MapInfo Professional: ГК №1142912/09 от 04.12.2009 "На поставку программного обеспечения" ;
4. Autodesk: product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766Н1

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 , Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 , Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 .

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

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., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

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 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)