



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Профиль программы
«ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ»

ИНСТИТУТ

морских технологий, энергетики и строительства

РАЗРАБОТЧИК

кафедра энергетики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПКС-10: Способность к проведению экспериментов по заданной методике и обработке полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата</p>	<p>ПКС-10.3: Участвует в экспериментальных исследованиях в области теплоэнергетики и теплотехники, используя для этого современные методы и средства научного исследования</p>	<p>Методы научных исследований</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - способы определения погрешностей прямых и косвенных измерений; - методы и средства инженерных исследований; - технику измерений, виды, методы и средства теплотехнических измерений; - математические приёмы анализа и обработки результатов эксперимента; - основные понятия виды математического планирования экспериментов; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять погрешности результатов исследований прямых величин и величин-функций; - обрабатывать результаты исследований с применением математических приемов анализа и обобщения, проверять полученные результаты; - планировать проведение исследований, определять наиболее выгодные условия проведения исследований; - пользоваться техническими средствами для проведения измерений; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа информации о технических параметрах теплоэнергетического оборудования и применяемой измерительной техники для использования в исследованиях; - терминологией в области методов проведения инженерных исследований и методами обработки результатов исследований с применением математического аппарата и прикладных компьютерных программ; - навыками применения полученной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			информации при планировании исследований

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- задания по контрольной работе (для студентов заочной формы обучения).

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- вопросы к экзамену.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 *Тестовые задания* по дисциплине представлены в Приложении № 1. Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Оценивание осуществляется по следующим критериям, приведенным в таблице 2:

- «зачтено» – 51-100 % правильных ответов на заданные вопросы;
- «не зачтено» – 0-50 % правильных ответов.

3.2 Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам приведены в Приложении № 2. Целью лабораторного практикума является закрепление знаний и умений, полученных на лекционных занятиях. Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике лабораторной работы по системе «зачтено» - «не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице 2.

3.3 Задание по контрольной работе выдается студентам заочной формы обучения с целью контроля качества их самостоятельной работы. Типовые задания по контрольной работе включают выполнение двух расчетных заданий (Приложение № 3), для которых разработано 15 вариантов. Вариант задания определяется преподавателем.

Выполненную контрольную работу студенты сдают на проверку преподавателю, который делает замечания и пишет рецензию. В случае отсутствия серьезных замечаний студент допускается к защите контрольной работы. При наличии серьезных замечаний работа направляется на доработку. Защита проводится в часы индивидуальных консультаций преподавателя. Студент, самостоятельно выполнивший задание и обладающий полнотой знаний в отношении изучаемых объектов, получает оценку «зачтено». Система оценивания и критерии оценки контрольной работы представлены в таблице 2.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты, получившие положительную оценку («зачтено») по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольной работы (для студентов заочной формы обучения), тестирования. Экзаменационный билет содержит два вопроса. Типовые экзаменационные вопросы приведены в Приложении № 4.

4.2 Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной, зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационные вопросы) и выставляется в соответствии с критериями, указанными в таблице 2.

Универсальная система оценивания результатов обучения, приведенная в таблице 2, включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 2 – Система и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-50%	51-70%	71-85 %	86-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота зна-	Обладает частичными и разрозненными	Обладает минимальным набором	Обладает набором знаний, до-	Обладает полнотой знаний и

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-50%	51-70%	71-85 %	86-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
ний в отношении изучаемых объектов	знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	статочным для системного взгляда на изучаемый объект	системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии найти необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Методы научных исследований» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль «Тепловые электрические станции»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Приложение № 1

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант 1

ПКС-10: Способность к проведению экспериментов по заданной методике и обработке полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Индикатор ПКС-10.3: Участвует в экспериментальных исследованиях в области теплоэнергетики и теплотехники, используя для этого современные методы и средства научного исследования.

Вопрос 1: Совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности при достижении определенных результатов называется...

1. метод	3. эксперимент
2. принцип	4. разработка

Вопрос 2. Сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении называется...

1. апробация	3. наука
2. концепция	4. теория

*Вопрос 3. Все методы научного познания разделяют на группы по степени общности и широте применения. К таким группам методов **НЕ** относятся:*

1. философские	3. дисциплинарные
2. общенаучные	4. определяющие

Вопрос 4. Метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предмета в единое целое, систему, без чего невозможно действительно научное познание этого предмета ...

1. анализ	3. индукция
2. синтез	4. дедукция

Вопрос 5. Наука, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей среды, называется ...

1. прикладная	3. техническая
2. фундаментальная	4. естественная

Вопрос 6. Формулировка предварительных выводов, их апробирование и уточнение происходит на _____ этапе научного исследования.

1. подготовительном	3. исследовательском
2. первом	4. заключительном

<i>Вопрос 7. Проблема научного исследования – это...</i>	
1. то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке	3. источник информации, необходимой для исследования
2. то, что не получается у автора научного исследования	4. более конкретный источник информации, необходимой для исследования

<i>Вопрос 8. Опрос, анкета, интервью, анализ документов относятся к _____ методам исследования.</i>	
1. общенаучным	3. социологическим
2. частнонаучным	4. философским

<i>Вопрос 9. Целенаправленное изучение предметов, которое опирается в основном на данные органов чувств (ощущение, восприятие, представление) – это...</i>	
1. наблюдение	3. сравнение
2. эксперимент	4. теоретизация

<i>Вопрос 10. Прагматический метод теоретического исследования применяется в...</i>	
1. логико-математических науках и информатике	3. технических и гуманитарных науках
2. естествознании	4. математических науках

<i>Вопрос 11. Синтез как общелогический метод исследования – это...</i>	
1. разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения	3. прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов
2. мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта	4. метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое

<i>Вопрос 12. Научное издание, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам, называется...</i>	
1. полное собрание сочинений	3. избранные труды
2. монография	4. диссертация

<i>Вопрос 13. Рецензия – это...</i>	
1. критический обзор одного или нескольких научных произведений, где дается анализ важности, актуальности представленных исследований, оценивается качество изложения, приводятся отзывы специалистов	3. научный труд одного или нескольких придерживающихся единой точки зрения авторов, в котором содержится всестороннее исследование одной проблемы или темы

2. печатное издание небольшого объема, как правило, научно-популярного содержания	4. издание произведений одного или нескольких авторов, которые одну научную проблему рассматривают часто с различных точек зрения
---	---

*Вопрос 14. К наиболее употребительным выражениям общего характера в научно-профессиональной речи **НЕ** относится...*

1. В первую очередь хотелось бы остановиться на...	3. Хотелось бы подчеркнуть, что...
2. Необходимо заметить...	4. Я и представить себе не мог, что...

Вопрос 15. Процесс литературной обработки письменной работы для приведения ее содержания в соответствие с требованиями – это...

1. аннотация	3. библиография
2. рубрикация	4. редактирование

Вопрос 16. Плагиат – это...

1. передача чего-либо своими словами, пересказ близкий к тексту	3. выдача чужого за собственное, присвоение чужого авторства
2. дословная выдержка из какого-либо текста, дословно приводимые чьи-либо высказывания	4. ряд предложений, расположенных в определенной последовательности и связанных друг с другом по смыслу и с помощью языковых средств

*Вопрос 17. Из приведенных особенностей для научного стиля **НЕ** характерно(а)...*

1. логическая последовательность изложения	3. научная фразеология
2. широкое использование лексики и фразеологии других стилей	4. преимущественное употребление существительных вместо глаголов

Вопрос 18. Описательная часть введения научного исследования...

1. содержит предварительные выводы исследования	3. насчитывает несколько предложений (1 абзац) и служит для того, чтобы пояснить читателю работы ее предназначение
2. «перебрасывает» логический мостик между введением и первым разделом основного текста содержания работы	4. содержит описание концептуальных подходов к подготовке содержания и раскрытию темы, а также цели и задачи исследования

Вопрос 19. Композиционное построение публичной речи выглядит следующим образом...

1. вступление, основная часть, заключение	3. вступление, основная часть, заключение
2. зачин, повествование, вывод	4. начало, конец

Вопрос 20. «Всякая правильная мысль должна быть обоснована другими мыслями, истинность которых доказана» - этот закон логики называется...

1. закон тождества	3. закон исключенного третьего
2. закон противоречия	4. закон достаточного основания

Вариант 2

ПКС-10: Способность к проведению экспериментов по заданной методике и обработке полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Индикатор ПКС-10.3: Участвует в экспериментальных исследованиях в области теплоэнергетики и теплотехники, используя для этого современные методы и средства научного исследования.

Вопрос 1. Учение о принципах, формах, методах познания и преобразования действительности, применении принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике называется...

1. методология	3. аналогия
2. идеология	4. морфология

Вопрос 2. Основная функция метода ...

1. поиск общего у ряда единичных явлений	3. внутренняя организация и регулирование процесса познания
2. достижение результата	4. строгая доказательность

Вопрос 3. Функцией науки в обществе является...

1. создание грамотного, «умного» общества	3. построение эффективной работы социума
2. описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности на основе открываемых наукой законов	4. создание базы для дальнейших научных исследований

Вопрос 4. Метод познания, при котором происходит перенос значения, полученного в ходе рассмотрения какого-либо одного объекта, на другой, менее изученный и в данный момент изучаемый

1. наблюдение	3. аналогия
2. эксперимент	4. синтез

Вопрос 5. Наука, направленная на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач, называется ...

1. прикладная	3. техническая
2. фундаментальная	4. естественная

Вопрос 6. Разработка гипотезы происходит на _____ этапе научного исследования.

1. подготовительном	3. исследовательском
2. втором	4. заключительном

Вопрос 7. Объект научного исследования – это...

1. то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке	3. источник информации, необходимой для исследования
2. уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел	4. более конкретный источник информации, необходимой для исследования

Вопрос 8. Диалектический и метафизический методы относятся к _____ методам исследования.

1. общенаучным	3. междисциплинарным
2. частнонаучным	4. философским

Вопрос 9. Активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса – это...

1. наблюдение	3. сравнение
2. эксперимент	4. теоретизация

Вопрос 10. Аксиоматический метод теоретического исследования применяется в...

1. логико-математических науках и информатике	3. технических и гуманитарных науках
2. естествознании	4. математических науках

Вопрос 11. Индукция как общелогический метод исследования – это...

1. разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения	3. использование общих научных положений при исследовании конкретных явлений
2. совокупность познавательных операций, в результате которых осуществляется движение мысли от менее общих положений к более общим	4. метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое

Вопрос 12. Квалификационная научная работа в определенной области науки, имеющая внутреннее единство, содержащая совокупность научных результатов, научных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты и свидетельствующих о личном вкладе автора в науку и его качествах как ученого, называется...

1. монография	3. диссертация
2. доклад	4. дипломная работа

<i>Вопрос 13. Аннотация – это...</i>	
1. краткая характеристика книги, статьи, рукописи, в которой излагается основное содержание данного произведения, даются сведения о том, для какого круга читателей оно предназначено	3. краткое изложение содержания предстоящего научного сообщения
2. критический обзор одного или нескольких научных произведений, где дается анализ важности, актуальности представленных исследований, оценивается качество изложения, приводятся отзывы специалистов	4. издание, предназначенное для педагогических целей, в котором рассматриваются проблемы того или иного учебного курса на научной основе и даются рекомендации по выполнению практических заданий

<i>Вопрос 14. К наиболее употребительному выражению общего характера в научно-профессиональной речи относится...</i>	
1. Таким образом, в работе нашло отражение...	3. Необходимо осуществить контроль...
2. Довожу до Вашего сведения, что...	4. Прошу Вашего разрешения...

<i>Вопрос 15. Деление текста на логически самостоятельные составные части – это...</i>	
1. аннотация	3. библиография
2. рубрикация	4. редактирование

<i>Вопрос 16. Парафраз – это...</i>	
1. передача чего-либо своими словами, пересказ близкий к тексту	3. выдача чужого за собственное, присвоение чужого авторства
2. дословная выдержка из какого-либо текста, дословно приводимые чьи-либо высказывания	4. ряд предложений, расположенных в определенной последовательности и связанных друг с другом по смыслу и с помощью языковых средств

<i>Вопрос 17. К жанровым разновидностям письменной научной речи относятся...</i>	
1. закон, инструкция, постановление	3. репортаж, очерк, фельетон
2. рассказ, роман, поэма	4. реферат, монография, статья

<i>Вопрос 18. Преамбула введения научного исследования...</i>	
1. содержит предварительные выводы исследования	3. насчитывает несколько предложений (1 абзац) и служит для того, чтобы пояснить читателю работы ее предназначение
2. «перебрасывает» логический мостик между введением и первым разделом основного текста содержания работы	4. содержит описание концептуальных подходов к подготовке содержания и раскрытию темы, а также цели и задачи исследования

<i>Вопрос 19. Заканчивая публичное выступление, Вам необходимо... ..</i>	
1. еще раз проговорить цели и задачи выступления	3. поклониться и молча покинуть место выступления
2. попросить присутствующих высказать свое мнение о Вашем выступлении	4. поблагодарить всех присутствующих за внимание

<i>Вопрос 20. «Из двух противоречащих высказываний в одно и то же время и в одном и том же отношении одно непременно истинно» - этот закон логики называется...</i>	
1. закон тождества	3. закон исключенного третьего
2. закон противоречия	4. закон достаточного основания

Вариант 3

ПКС-10: Способность к проведению экспериментов по заданной методике и обработке полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Индикатор ПКС-10.3: Участвует в экспериментальных исследованиях в области теплоэнергетики и теплотехники, используя для этого современные методы и средства научного исследования.

<i>Вопрос 1. Целенаправленное познание, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий, называется...</i>	
1. научная теория	3. научное исследование
2. научная практика	4. научный метод

<i>Вопрос 2. Обычно научное исследование состоит из трех основных этапов. Из перечисленных ниже этапов лишним является...</i>	
1. подготовительный	3. исследовательский
2. творческий	4. заключительный

<i>Вопрос 3. В структуре общенаучных методов и приемов выделяют три уровня. Из перечисленного к ним НЕ относится: ...</i>	
1. наблюдение	3. сравнение
2. эксперимент	4. формализация

<i>Вопрос 4: Метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результатам-следствиям...</i>	
1. анализ	3. индукция
2. синтез	4. дедукция

<i>Вопрос 5. Науки, занимающиеся решением технологических, инженерных, экономических и иных проблем, называются... ..</i>	
1. общественные	3. технические

2. философские	4. естественная
----------------	-----------------

Вопрос 6. Определение объекта и предмета, цели и задач происходит на _____ этапе научного исследования.

1. подготовительном	3. исследовательском
2. втором	4. заключительном

Вопрос 7. Тема научного исследования – это...

1. то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке	3. источник информации, необходимой для исследования
2. уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел	4. более конкретный источник информации, необходимой для исследования

Вопрос 8. Методы механики, физики, химии, биологии и социально-гуманитарных наук относятся к _____ методам исследования.

1. общенаучным	3. междисциплинарным
2. частнонаучным	4. философским

Вопрос 9. Познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов, – это...

1. наблюдение	3. сравнение
2. эксперимент	4. теоретизация

Вопрос 10. Конструктивистский метод теоретического исследования применяется в...

1. логико-математических науках и информатике	3. технических и гуманитарных науках
2. естествознании	4. математических науках

Вопрос 11. Дедукция как общелогический метод исследования – это...

1. разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения	3. использование общих научных положений при исследовании конкретных явлений
2. совокупность познавательных операций, в результате которых осуществляется движение мысли от менее общих положений к более общим	4. метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое

Вопрос 12. Журналы, официально утвержденные в качестве журналов, содержащих рефераты книг, статей и других разновидностей документов, называются...

1. научные	3. литературно-художественные
2. научно-популярные	4. реферативные

<i>Вопрос 13. Для магистральных водяных тепловых сетей гидравлический режим при отсутствии циркуляции теплоносителя в тепловой сети называется ...</i>	
1. издание, предназначенное для педагогических целей, в котором рассматриваются проблемы того или иного учебного курса на научной основе и даются рекомендации по выполнению практических заданий	3. критический обзор одного или нескольких научных произведений, где дается анализ важности, актуальности представленных исследований, оценивается качество изложения, приводятся отзывы специалистов
2. краткое изложение содержания предстоящего научного сообщения	4. краткая характеристика книги, статьи, рукописи, в которой излагается основное содержание данного произведения, даются сведения о том, для какого круга читателей оно предназначено

<i>Вопрос 14. Для научного текста НЕ характерна...</i>	
1. смысловая законченность	3. связанность
2. целостность	4. эмоциональность

<i>Вопрос 15. Перечень книг и статей, использованных в работе – это...</i>	
1. аннотация	3. библиография
2. рубрикация	4. редактирование

<i>Вопрос 16. Цитата – это...</i>	
1. передача чего-либо своими словами, пересказ близкий к тексту	3. выдача чужого за собственное, присвоение чужого авторства
2. дословная выдержка из какого-либо текста, дословно приводимые чьи-либо высказывания	4. ряд предложений, расположенных в определенной последовательности и связанных друг с другом по смыслу и с помощью языковых средств

<i>Вопрос 17. К жанрам научного стиля относится...</i>	
1. монография, тезисы	3. заявление, иск
2. беседа, репортаж	4. характеристика, устав

<i>Вопрос 18. Введение как структурный элемент научного исследования НЕ включает в себя...</i>	
1. выводы и заключения	3. замысел работы, ее цель и задачи
2. обоснование актуальности темы	4. предполагаемые методы и способы достижения поставленных цели и задач

<i>Вопрос 19. Средством привлечения внимания при публичном выступлении НЕ может быть...</i>	
1. обращение к речи предыдущего оратора	3. юмористическое замечание
2. критика аудитории за их неумение или нежелание слушать	4. изложение цели выступления, обзор главных моментов, о которых предстоит говорить

<i>Вопрос 20. «Каждая мысль в процессе данного рассуждения должна иметь одно и то же определенное, устойчивое содержание» - этот закон логики называется...</i>	
1. закон тождества	3. закон исключенного третьего
2. закон противоречия	4. закон достаточного основания

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Лабораторная работа №1. Исследование теплоотдачи при ламинарном движении жидкости в гладкой трубе

Задание по лабораторной работе: Экспериментально определить коэффициент теплоотдачи при вынужденном движении жидкости в трубе при разных расходах воды. По полученным опытными данным коэффициента теплоотдачи при разных значениях скорости жидкости построить график зависимости $\alpha = f(\omega)$. Получить зависимость между числами подобия. Оценить погрешность измерения коэффициента теплоотдачи. Сравнить полученные результаты с данными других авторов.

Контрольные вопросы:

1. Цель и идея эксперимента.
2. Определение понятия коэффициента теплоотдачи. Факторы, влияющие на значение коэффициента теплоотдачи.
3. Экспериментальное определение коэффициента теплоотдачи.
4. Схема опытной установки.
5. Зависимость коэффициента теплоотдачи от скорости течения теплоносителя.
6. Обобщение опытных данных с применением теории подобия.

Лабораторная работа №2. Исследование теплоотдачи при ламинарном движении жидкости в оребренной трубе.

Задание по лабораторной работе: Определить значение коэффициента теплоотдачи для горизонтальной оребренной трубы. Рассчитать количество теплоты, отводимой от одного ребра и от всей оребренной поверхности. Оценить погрешность определения коэффициента теплоотдачи.

Контрольные вопросы:

1. Назначение оребрения.
2. Конструкции оребренных поверхностей.
3. Назовите основные характеристики ребер.
4. Как определяется эффективность ребра и оребренной поверхности?
5. Как рассчитывается тепловой поток при наличии ребер?
6. Предполагаемые источники систематических погрешностей в эксперименте.

Лабораторная работа №3. Определение теплофизических свойств твёрдых тел мето-

дом монотонного нагрева

Задание по лабораторной работе: Провести градуировку измерителя теплоемкости ИТ-С-400 и найти "постоянные" прибора: время запаздывания температуры на тепломере и его тепловую проводимость. Экспериментально определить теплоемкость образца из меди, латуни, бронзы, стали 20, фторопласта или кварца и ее температурную зависимость в диапазоне от 50 до 225 °С с образцами. По полученным опытным данным теплоёмкости испытываемого образца построить график зависимости $C_{Э} = f(t)$ и провести аппроксимацию экспериментальных данных полиномом 2-й степени вида $C_{Э} = A_{Э} + B_{Э} \cdot t + D_{Э} \cdot t^2$. Определить систематическую составляющую погрешности.

Контрольные вопросы:

1. Что такое теплоёмкость, удельная теплоёмкость?
2. Методы экспериментального определения теплоёмкости твердых материалов.
3. Преимущества и недостатки нестационарных методов определения теплоемкости.
4. Что такое адиабатная оболочка?
5. Физические основы работы измерителя теплоемкости (тепловая схема, расчетные уравнения).
6. Методика проведения эксперимента в лабораторной работе.

Лабораторная работа №4. Исследование эффективности работы теплообменного аппарата типа «труба в трубе»

Задание по лабораторной работе: Для схем движения «противоток» и «прямоток» определить влияние на коэффициент теплопередачи скорости горячего и холодного теплоносителей. В трёхмерной системе координат построить графики зависимости коэффициента теплопередачи от водяного эквивалента горячего и холодного теплоносителей $K = f(W_1, W_2)$. Установить математический вид зависимости $K = f(W_1, W_2)$. Оценить погрешность определения коэффициента теплопередачи.

Контрольные вопросы:

1. Что называется теплообменным аппаратом?
2. Классификация теплообменных аппаратов.
3. Уравнение теплопередачи и теплового баланса. Водяной эквивалент.
4. Коэффициент теплопередачи; факторы, влияющие на его значение.
5. Методы измерения расхода.
6. Основной источник погрешности эксперимента.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ (заочная форма обучения)

Задание № 1

1. Произвести расчет парораспределительного погружённого дырчатого щита (ПДЛ), установленного в барабане котла, если известны:

- внутренний диаметр отверстий d_1 , мм;
- производительность котла по насыщенному пару D_K , т/ч;
- рабочее давление пара в барабане котла P_K , МПа;
- внутренний диаметр барабана $D_{ВН}$, мм.

2. Построить график распределения истинного объёмного паросодержания φ по высоте барботажного слоя над ПДЛ.

Варианты заданий для контрольной работы представлены в таблице П.1.

Таблица П.1 – Варианты заданий для контрольной работы

№ варианта	Тип парового котла	d_1 , мм	d_2 , мм	D_K т/ч	P_K , МПа	$D_{ВН}$, мм
1	Е-35-40	8	10	40	4,5	1500
2	Е-75-40	12	114	75	4,0	1600
3	ТП-35У	8	10	35	3,7	1400
4	ТП-35У	8	10	30	4,4	1300
5	К-50-40	9	12	50	3,8	1500
6	К-50-40	9	12	55	4,3	1600
7	К-50-40	10	12	60	3,9	1400
8	ТП-35У	8	10	37	4,2	1300
9	Е-75-40	10	15	65	4,1	1500
10	Е-75-40	12	15	70	4,6	1600
11	ТП-35У	8	10	34	4,2	1400
12	ТП-150	12	15	100	4,4	1700
13	Е-75-40	10	14	80	3,8	1600
14	ТП-150	10	14	85	4,3	1500
15	ТП-150	12	15	90	3,9	1400

Задание № 2

Используя исходные данные задания №1, произвести расчет потолочного парораспределительного дырчатого щита (ППДР), установленного в барабане котла, если известен диаметр отверстий d_2 , мм. Построить профиль условной щели ППДР.

Приложение № 4

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Понятие наука. Цели науки. Дифференциация и интеграция в науке. Организация науки в РФ.
2. Этапы проведения научного исследования. Классификация методов теоретических исследований.
3. Задачи научных исследований в области теплоэнергетики. Классификация методов эмпирических исследований. Постановка задач и выбор методов научного исследования.
4. Законодательство об авторском праве (международное и РФ). Охрана интеллектуальной собственности.
5. Информационная проработка темы. Основные источники информации. Государственная система НТИ. Информационный поиск: виды, методика проведения. Справочно-информационные фонды.
6. Этапы классического пути теоретического исследования. Аналитический и численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Метод аналогий. Натурный и модельный эксперименты.
7. Математическое моделирование в теплоэнергетике. Граничные условия первого, второго и третьего рода. Математическая модель (дифференциальное уравнение) процесса теплопроводности.
8. Математическое моделирование в теплоэнергетике. Математическая модель конвективного теплообмена (дифференциальные уравнения движения, энергии, неразрывности и теплоотдачи). Условия однозначности и краевые условия.
9. Основы метода обобщённых переменных. Получение обобщённых переменных на основе анализа размерностей.
10. Использование обобщённых переменных в научных исследованиях. Моделирование технических устройств и процессов.
11. Методы аналогий, Способы использования методов аналогий в инженерных и научных исследованиях.
12. Основы математического планирования экспериментов при инженерных исследованиях. Основные понятия и виды планов экспериментов. Рациональное планиро-

вание. Планирование первого порядка. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.

13. Методика обработки данных многофакторного эксперимента. Планирование экстремальных экспериментов. Метод крутого восхождения.

14. Общие сведения о погрешностях эксперимента. Показатели точности и формы представления результатов эксперимента.

15. Оценка погрешности прямых измерений. Оценка погрешности определения величин-функций.

16. Способы проверки полученных результатов. Математическая обработка результатов эксперимента. Графический анализ.

17. Статистические гипотезы и их проверка. Дисперсионный и регрессионный анализы.

18. Технические средства измерений и их характеристики. Измерение температуры твердых тел, жидкостей и газов. Особенности измерения параметров высокоскоростного газового потока.

19. Измерение давления и вакуума, скорости и расхода жидкостей и газов. Измерение тепловых потоков.

20. Основные методы газового анализа. Использование газовой хроматографии для определения качественного и количественного состава газов.