

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт транспорта и логистики
Кафедра двигателей внутреннего сгорания**

УТВЕРЖДАЮ
Директор института транспорта и логистики
Быкадоров В.В.
2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА В
ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИИ»**

По направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Магистерская программа «Двигатели внутреннего сгорания»

Луганск 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Методология научного творчества в энергомашиностроении» по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, магистерская программа «Двигатели внутреннего сгорания» – 36 с.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) «Методология научного творчества в энергомашиностроении» разработана с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 149.

СОСТАВИТЕЛИ:

д-р.техн.наук, проф. кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Панков А.А.,
канд.техн.наук, доц. кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Данилейченко А.А.,
старший преподаватель кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Брянцев М.А.,
старший преподаватель кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Доценко Д.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Двигатели внутреннего сгорания»

« 12 » 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ А.А.Данилейченко

Переутверждена: « _____ » _____ 20 ____ г., протокол № ____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики

« 14 » 04 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института



Е.И.Иванова

© Панков А.А., Данилейченко А.А.,
Брянцев М.А., Доценко Д.М., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Методология научного творчества в энергомашиностроении» является формирование комплекса базовых знаний, представлений и навыков, связанных с применением научного метода исследований ДВС, измерением параметров рабочего процесса, основными этапами и методами автоматизации испытаний, способами аналитической оценки характеристик и параметров технического совершенства ДВС по результатам испытаний, а также является получение магистрантами знаний и навыков, необходимых им при выполнении исследований по теме магистерской диссертации и в последующей профессиональной деятельности.

Задачами изучения дисциплины «Методология научного творчества в энергомашиностроении» является: обеспечение понимания особенностей ДВС на этапе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; умение применять основы теории подбора при проведении теоретических и экспериментальных исследований; привитие навыков испытаний двигателей, способов наиболее эффективного достижения максимально возможных мощностных, экономических и экологических показателей двигателей.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методология научного творчества в энергомашиностроении» относится к дисциплинам по выбору и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знания** разделов из цикла фундаментальных и профессионально-ориентированных дисциплин, **умения** применять теорию подбора и моделирования при проведении теоретических и экспериментальных исследований, **навыки** применения безразмерных комплексов (критериев) и критериальных уравнений при расчетах и научных исследованиях.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Высшей математики, Физики, Деталей машин, Информатики, Сопротивления материалов, Теории ДВС и служит основой для освоения дисциплин: Моделирование процессов в поршневых двигателях, Двигатели специального назначения, Современные энергетические технологии и др.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи научных исследований, выбирает и обосновывает методики исследования, анализирует научную и практическую значимость проводимых исследований.	знать современные методы исследования, оценки и представления результатов при изучении объектов машиностроения с ДВС. уметь применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при изучении объектов машиностроения с ДВС. владеть навыками исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы при исследовании объектов профессиональной деятельности.
--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная	Заочная

	форма	форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	42	20
Лекции	28	12
Семинарские занятия		
Практические занятия	14	8
Лабораторные работы		
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	102	124
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Наука и творчество. 1.1 Основные задачи и направления развития науки и творчества. 1.2. Законы и основные принципы развития технических систем.

2. Уровни и методы творческой деятельности. 2.1 Уровни творческой деятельности. 2.2 Эвристические методы поиска новых технических решений 2.3 Алгоритмические методы решения изобретательских задач. Контрольные вопросы и задание.

3. Методология теоретических исследований. 3.1 Методы теоретических исследований. 3.2 Методы решения алгебраических, трансцендентных и дифференциальных уравнений. 3.3 Вероятностно-статистические методы исследований. 3.4 Примеры теоретического исследования работы охлаждающего устройства двигателя автомобиля.

4. Методология экспериментальных исследований. 4.1. Методы оценки и анализ погрешностей измерений. 4.2 Основы теории подобия. Моделирование. 4.3 Планирование эксперимента. Вопросы для самопроверки. 4.4 Примеры экспериментальных исследований элементов охлаждающих устройств двигателей (радиатора, вентиляторной установки и блока «радиатор - вентилятор»).

5. Методология испытаний. 5.1 Измерения при испытаниях автомобилей. 5.2 Испытания двигателей внутреннего сгорания и агрегатов автомобилей. 5.2.1 Испытания двигателей внутреннего сгорания. 5.2.2 Испытания агрегатов. 5.3 Испытания автомобилей.

6. Требования к проведению экспериментальных исследований на основе теории подобия. 6.1. Теоремы подобия. 6.2. Основные условия проведения экспериментальных исследований на основе теории подобия.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Наука и творчество.	4	3
2	Уровни и методы творческой деятельности.	4	
3	Методология теоретических исследований.	4	
4	Методология экспериментальных исследований.	5	3
5	Методология испытаний.	5	
6	Требования к проведению экспериментальных исследований на основе теории подобия. Теоремы подобия.	4	3
Итого:		28	12

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
-------	---------------	-------------

		Очная форма	Заочная форма
1	Изучение дифуравнений конвективного теплообмена.	4	4
2	Приведение уравнений к тождественному виду.	5	4
3	Применение критериальных уравнений при проведении расчетов.	5	
ИТОГО:		14	8

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Изучение тем лекционного материала	Изучение тем по конспектам и учебникам	66	88
2	Изучение метода приведения уравнений описывающих физические процессы к тождественному виду	Выполнение задания	18	18
3	Изучение безразмерных чисел подобия, составление критериальных уравнений.	Выполнение задания	18	18
	Итого		102	124

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрено учебным планом.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Методология организации научно-исследовательской деятельности. Коммерциализация и управление интеллектуальной собственностью : учебное пособие / сост. В. В. Кондратьев, И. В. Вишнякова ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2022. - 172 с. - ISBN 978-5-7882-3170-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2067270>

2. Куликов Ю. А. Методология творчества, научных исследований и испытаний при создании и эксплуатации автомобилей [Текст]: учебник / Ю. А. Куликов; Луган. нац. ун-т им. В. Даля. - 2-е изд., стер. - Луганск: Элтон-2, 2016. - 308 с.: ил. - Библиогр.: с.297-300. - ISBN 978-617-563-075-4: 350 р.

3. Сторчеус Ю. В., Методы подбора физических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. В. Сторчеус. – Луганск: Из-во ЛНУ им. В. Даля, 2017. – 206 с. – Режим доступа: https://yadi.sk/d/M-hvRP5R_jKa7w

б) дополнительная литература:

4. Шаншуров, Г. А. Патентные исследования при создании новой техники. Патентно-информационные ресурсы / Шаншуров Г.А. - Новосибирск :НГТУ, 2014. - 59 с.: ISBN 978-5-7782-2459-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546487> (дата обращения: 01.02.2024).

5. Шустов, М. А. Методические основы инженерно-технического творчества : монография / М.А. Шустов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. - 128 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/5041. - ISBN 978-5-16-009927-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1852219> (дата обращения: 01.02.2024).

6. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / Б. И. Герасимов, В. В. Дробышева, Н. В. Злобина [и др.]. - 2-е изд., доп. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2023. - 270 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 252-254. - ISBN 978-5-00091-444-1 (Форум). - ISBN 978-5-16-012871-9 (ИНФРА-М, print). - ISBN 978-5-16-103085-1 (ИНФРА-М, online) : 1500 р.

7. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Текст] : учебное пособие / И. Б. Рыжков. - 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 222 с. - Библиогр.: с 220. - ISBN 978-5-8114-9041-7 : 1500 р.

8. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. - 9-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2022. - 206 с. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр.: с. 195-196. - ISBN 978-5-394-04708-4 : 330 р.

9. Куликов Ю.А., Ажипо А.Г., Гончаров А.В., Быкадоров В.В. Оробцов Т.А. (под ред. проф., дтн, Куликова Ю.А.) Компактные теплообменники из пучков труб с винтовым оребрением для транспортных машин. Монография.- Луганск: Изд-во «Элтон-2», 2011. – 201с. ISBN 978-617-563-105-8.

10. Основы научных исследований [Текст] : учебник / [В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов и др.] ; под ред. В. И. Крутова, В. В. Попова. - Москва : Высшая школа, 1989. - 400 с. - Авт. указ. на обороте тит. л. - ISBN 5-06-000043-5 (в пер.): 1 р.

в) методические указания:

11. Методические указания к выполнению домашнего задания по дисциплине «Методы подбора физических процессов» для студентов технических специальностей [Электронный ресурс]/ Сост.: Ю.А. Куликов, - Луганск: Изд-во ЛНУ, 2018 – 35 с.

12. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Методы подбора физических процессов» для студентов направления подготовки 13.04.03.«Энергетическое машиностроение» специальности «Двигатели внутреннего сгорания [Электронный ресурс]/Сост. А.С.Ковтун, А.А. Данилейченко. - Луганск: Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2019. – 51с.

13. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине “Методология научного творчества в энергомашиностроении ” для студентов специальности “Двигатели внутреннего сгорания” [Электронный ресурс]/Сост.: Ю.А Куликов. - Луганск, Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2019.- 25 с.

14. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Основы научных исследований и испытаний ДВС» [Электронный ресурс] / сост. И. П. Васильев. - Луганск : ЛГУ им. В. Даля, 2021. - 17 с.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики –<https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» –

<http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционные занятия проводятся в академических аудиториях.

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Практические занятия: проводятся с использованием раздаточного материала, наглядных пособий, демонстрационных плакатов. Прочее: комплект электронных раздаточных материалов выдается студентам в электронной форме. Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (комплект электронных раздаточных материалов выдается студентам в электронной форме).

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Методология научного творчества в энергомашиностроении»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
------	-----------------	-------------------------------------	---------------------------------

Начальный	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Базовый	знать современные методы исследования, оценки и представления результатов при изучении объектов машиностроения с ДВС.
Основной		Повышенный	уметь применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при изучении объектов машиностроения с ДВС.
Заключительный		Высокий	владеть навыками исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы при исследовании объектов профессиональной деятельности

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи научных исследований, выбирает и обосновывает методики исследования, анализирует научную и практическую значимость проводимых исследований.	Тема 1 Введение. Наука и творчество	Начальный 1
				Тема 2 Уровни и методы творческой деятельности	Основной 1
				Тема 3 Методология теоретических исследований	
				Тема 4 Методология экспериментальных исследований	
				Тема 5 Методология испытаний	
				Тема 6 Требования к проведению экспериментальных исследований на основе теории подобия. Теоремы подобия	Заключительный 1

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи научных исследований,	знать современные методы исследования, оценки и	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5	Контрольная работа, практические занятия

		выбирает и обосновывает методики исследования, анализирует научную и практическую значимость проводимых исследований.	представления результатов при изучении объектов машиностроения с ДВС; умение применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при изучении объектов машиностроения с ДВС; владеть навыками исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы при исследовании рабочих процессов ДВС.	Тема 6	
--	--	---	---	--------	--

Диагностическое контрольное тестирование:

Комплект тестовых заданий, позволяющих осуществить оценку компетенции

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи научных исследований, выбирает и обосновывает методики исследования, анализирует научную и практическую значимость проводимых исследований.
---	--

образовательной программы 13.04.03 Энергетическое машиностроение, магистерская программа «Двигатели внутреннего сгорания» дисциплина «Методология и методы научны исследований»

ВАРИАНТ 1

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 1.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Структура государственного управления научной деятельностью в России включает несколько ключевых элементов, каких?

- 1) Президент РФ.
- 2) Совет Федерации и Государственная Дума.
- 3) Правительство Российской Федерации.
4. Министерство науки и высшего образования.

5. Федеральные агентства и службы и Комиссия по научно-технологическому развитию.

Ответ: 12345

Обоснование: 1. Президент РФ: Определяет основные направления государственной политики в области науки и технологий. 2. Совет Федерации и Государственная Дума: Законодательные органы, принимающие законы и постановления, регулирующие научную деятельность. 3. Правительство Российской Федерации: Реализует государственную политику в области науки и технологий через различные министерства и ведомства. 4. Министерство науки и высшего образования: Основной орган исполнительной власти, ответственный за разработку и реализацию государственной политики в области науки, технологий и высшего образования. 5. Федеральные агентства и службы: Например, Российский научный фонд, который финансирует научные исследования и разработки. Комиссия по научно-технологическому развитию: Создана для координации взаимодействия участников научно-технологического развития и консолидации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 2.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Какие из предложенных методов относятся к теоретическим?

- 1) наблюдение и эксперимент
- 2) анализ и синтез.
- 3) абстрагирование.
- 4) конкретизация.
- 5) счет и измерения

Ответ: 234

Обоснование: Анализ помогает понять, как функционирует объект в целом, путем изучения его отдельных компонентов. Синтез позволяет создать целостное представление об объекте, выявить новые свойства и закономерности, которые не были очевидны при раздельном изучении частей. Абстрагирование - это метод научного исследования, при котором исследователь отвлекается от несущественных деталей и концентрируется на ключевых, наиболее значимых характеристиках объекта или явления. Конкретизация - это метод позволяет проверить теории на практике и уточнить их применимость к реальным ситуациям

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 3.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Какие основные этапы развития любой отрасли науки?

- 1) Сбор фактов.
- 2) Анализ фактов и явлений природы.
- 3) Качественное описание явлений.
- 4) Количественное описание и прогнозирование явлений.
- 5) Прогнозирование фактов.

Ответ: 12345

Обоснование: 1) Сбор фактов. На начальном этапе исследователи собирают данные и наблюдения, которые служат основой для дальнейшего анализа. 2) Анализ фактов и явлений природы. На этом этапе собранные данные анализируются для выявления закономерностей и взаимосвязей. 3) Качественное описание явлений. Исследователи описывают явления, выявленные в ходе анализа, с точки зрения их качественных характеристик.

- 4) Количественное описание и прогнозирование явлений. На этом этапе явления описываются количественно, что позволяет делать прогнозы и строить модели.
- 5) Прогнозирование фактов. На основе количественных данных и моделей исследователи делают прогнозы о будущих явлениях и фактах.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 4.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Какие аспекты включают основы научных исследований и испытаний тепловых двигателей?

- 1) теоретические основы
- 2) экспериментальные методы
- 3) анализ данных
- 4) моделирование и симуляция
- 5) практическое применение

Ответ: 12345

Обоснование: Теоретические основы: Изучение термодинамики, теплообмена и механики жидкостей, которые являются фундаментальными для понимания работы тепловых двигателей.

Экспериментальные методы: Проведение лабораторных испытаний для оценки эффективности и надежности двигателей. Это включает использование различных датчиков и инструментов для измерения температуры, давления и других параметров.

Анализ данных: Обработка и интерпретация экспериментальных данных для выявления закономерностей и оптимизации работы двигателей.

Моделирование и симуляция: Использование компьютерных моделей для прогнозирования поведения двигателей в различных условиях и для разработки новых конструкций.

Практическое применение: Тестирование двигателей в реальных условиях эксплуатации для оценки их производительности и долговечности

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 5.

*Прочитайте текст, выберите **один** правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Чем отличаются типовые испытания от исследовательских испытаний ДВС?

- 1) ничем
- 2) объем и содержание типовых испытаний определяются техническими регламентами и государственными стандартами, исследовательских – не регламентированы.
- 3) объемом и содержанием испытаний
- 4) типовые испытания не регламентированы, исследовательские – определяются техническими регламентами и государственными стандартами
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 2

Обоснование: объем и содержание типовых испытаний определяются техническими регламентами и государственными стандартами, исследовательских – не регламентированы.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 6.

*Прочитайте текст, выберите **один** правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Как соотносятся объект и предмет исследования?

- 1) не связаны друг с другом
- 2) объект входит в состав предмета исследования
- 3) объект не содержит в себе предмет исследования
- 4) объект содержит в себе предмет исследования.
- 5) нет правильных ответов

Ответ: 4

Обоснование: объект исследования охватывает более широкую область, в то время как предмет исследования фокусируется на конкретных аспектах этой области.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Учеными званиями в России являются:

- 1) кандидат наук
- 2) доцент, профессор.
- 3) бакалавр
- 4) магистр
- 5) доктор наук

Ответ: 2

Обоснование: Доцент - присваивается кандидатам наук, которые имеют значительный опыт научно-педагогической работы, активно участвуют в образовательном процессе и научных исследованиях. Профессор - высшее ученое звание, присваивается докторам наук за их выдающиеся достижения в науке и значительный вклад в исследования.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

К какому методу научных исследований относят обобщение, аналогию, моделирование, идеализацию и др?

- 1) специальному
- 2) всеобщему
- 3) частному
- 4) общенаучному.
- 5) прикладному

Ответ: 4

Обоснование: Обобщение, аналогия, моделирование, идеализация и другие подобные методы относятся к общенаучным методам. Эти методы используются в различных научных дисциплинах и помогают исследователям анализировать и интерпретировать данные, строить теории и модели, а также делать выводы на основе полученных результатов.

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 9.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Самая распространенная методика научных исследований содержит:

- 1) научный поиск (теоретические и экспериментальные исследования).
- 2) информационный поток (обзор литературы, ресурсы Интернета).

- 3) формулировка удобной для проведения исследований темы, обоснование её актуальности (заказ выдают не специалисты, поэтому необходимо правильно охарактеризовать тему).
- 4) запрос практики (социальный заказ) – проблема, которую надо решать, на этом этапе происходит постановка проблемы.
- 5) формулировка научного результата и внедрение его в практику

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

4	3	2	1	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 10.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите порядок патентного поиска.

- 1) Определение классификационных рубрик – по каким кодам МПК надо проводить поиск: для определенных кодов МПК необходимо использовать специальные программы.
- 2) Определяется организация, по фондам которой будет проводиться этот поиск и глубина предметного поиска.
- 3) Составление задания, в котором четко формулируется предмет поиска в соответствии с применяемой в технике терминологией.
- 4) Проведение патентного поиска. Можно искать в фондах библиотек и в Интернете.
- 5) Анализ полученной информации при патентном поиске

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

3	2	1	4	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность этапов экспериментальных исследований

- 1) разработку цели и задач эксперимента
- 4) планирование эксперимента
- 3) разработку методики и программы исследований
- 2) обоснование способов и выбор средств измерений
- 5) конструирование приборов, макетов, аппаратов, моделей, стендов, установок и других средств эксперимента, проведение эксперимента, обработка результатов измерений.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	4	3	2	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Технологический цикл вычислительного эксперимента делят на несколько этапов. Установите их последовательность.

- 1) Для исследуемого объекта строится физическая модель. Формулируются допущения и условия применимости модели, а также границы, в которых будут справедливы полученные результаты.
- 5) Разрабатывается метод расчета сформулированной математической задачи в виде совокупности алгебраических формул, по которым должны проводиться вычисления, а также условий, показывающих последовательность применения этих формул.
- 2) Разрабатывается алгоритм и программа решения задачи.
- 3) При проведении расчетов в программе результат получается в виде некоторой цифровой информации, которую затем необходимо расшифровать. При вычислительном эксперименте

точность информации определяется достоверностью модели, положенной в его основу, правильностью программ и алгоритмов для чего обычно проводятся предварительные «тестовые» испытания модели.

4) Обработка результатов расчетов, их анализ и выводы.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	5	2	3	4
---	---	---	---	---

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 13.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие методов и подходов в методологии науки?

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Эмпирический метод	1	основан на разработке и анализе теорий и концепций. Ученые используют логическое мышление и рассуждения, чтобы создать модели и объяснить явления и процессы, позволяет ученым строить систематические и логические аргументы и предсказывать результаты исследования.
Б	Теоретический метод	2	основан на наблюдении и эксперименте. Ученые собирают данные и факты, а затем анализируют их, чтобы сделать выводы и проверить гипотезы. Этот метод позволяет ученым получать объективные и проверяемые результаты исследования.
В	Компаративный метод	3	основан на описании и интерпретации данных и фактов
Г	Исторический метод	4	основан на сравнении различных явлений и процессов. Ученые анализируют сходства и различия между объектами исследования, чтобы выявить закономерности и установить причинно-следственные связи. Метод позволяет ученым обобщать результаты исследования и делать выводы о более общих закономерностях.
		5	основан на изучении прошлых событий и процессов. Ученые анализируют исторические данные и источники, чтобы понять развитие и изменение явлений и процессов со временем. Метод позволяет ученым выявлять тенденции и закономерности в развитии науки и общества.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	4	5

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 14.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие определений исследований.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Научные исследования	1	способ познания объективной действительности, который представляет собой определенную последовательность действий, приёмов, операций
Б	Метод научного исследования	2	это форма существования и развития науки; это деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов
В	Техника научных исследований	3	определённая последовательность действий, способ организации исследований.
Г	Процедура исследований	4	отчёт и промышленный образец

		5	совокупность специальных приёмов для использования того или иного метода
--	--	---	--

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	5	3

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 15.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установить соответствие определений методов научного познания.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Анализ	1	(от греч.– соответствие, сходство) – это метод научного познания, с помощью которого достигается знание об одних предметах или явлениях на основании их сходства с другими.
Б	Дедукция	2	(от греч.– разложение) – это метод исследования, заключающийся в том, что предмет изучения мысленно или практически расчленяется на составные элементы (части объекта, или его признаки, свойства, отношения), при этом каждая из частей исследуется отдельно.
В	Индукция	3	(от лат.– наведение) – это умозаключение от фактов к некоторой гипотезе (общему утверждению)
Г	Аналогия	4	(от лат.– выведение) – это вывод, сделанный по правилам логики, то есть переход от общего к частному.
		5	это метод научного познания, заключающийся в замене изучаемого объекта его специально созданным аналогом или моделью, по которым определяются или уточняются характеристики оригинала.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	4	3	1

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 16.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Какие бывают виды патентного поиска?

Ответ (решение): Виды патентного поиска: 1. Тематический (предметный). 2. Именной – по имени изобретателя, по названию фирмы, по дате приоритета и т. д. 3. Нумерационный – по номеру, по датам, по названию классификации. 4. По виду документов – патент, авторское свидетельство и т. д.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 17.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что такое патентный поиск?

Ответ (решение): Патентный поиск - это разновидность информационного поиска, осуществляемого преимущественно в фондах патентной документации, с целью

установления: уровня технического решения, границ прав владельца патентного документа, условий реализации этих прав (для получения лицензии на изделие).

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 18.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Как классифицируют патенты?

Ответ (решение): патенты классифицирует международная патентная классификация (МПК). Индексы МПК, например, А 61 К 35/00, А – раздел 61 – класс К – подкласс 35/00 – основная группа

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 19.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

На поиск чего направлены прикладные научные исследования?

Ответ (решение): Прикладные научные исследования направлены на поиск способов использования законов природы, создание новых и совершенствование существующих средств и способов человеческой деятельности. Они базируются на знаниях, полученных при проведении фундаментальных исследований. Прикладные исследования делятся на поисковые, научно-исследовательские и опытно-конструкторские. При проведении поисковых исследований устанавливаются факторы, влияющие на объект, отыскиваются пути создания новой техники и технологий. В результате научно-исследовательских работ создаются новые технологии, опытные установки, приборы, образцы техники. При выполнении опытно-конструкторских работ осуществляется подбор конструктивных характеристик, составляющих логическую основу создаваемой машины, прибора, конструкции.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 20.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что такое фундаментальные научные исследования?

Ответ (решение): Фундаментальные научные исследования направлены на открытие и изучение новых явлений и законов природы, создание новых принципов и методов исследования с целью расширения научного знания общества и установления их практической пригодности. Такие исследования ведутся на границе известного и неизвестного, обладают наибольшей степенью неопределенности.

3. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТУ 1

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
2.	234	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
3.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
4.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
5.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи

6.	4	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
7.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
8.	4	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
9.	43215	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
10.	32145	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
11.	14325	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
12.	15234	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
13.	A2B1B4Г5	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
14.	A2B1B5Г3	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
15.	A2B4B3Г1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
16.	Виды патентного поиска: 1. Тематический (предметный). 2. Именной – по имени изобретателя, по названию фирмы, по дате приоритета и т. д. 3. Нумерационный – по номеру, по датам, по названию классификации. 4. По виду документов – патент, авторское свидетельство и т. д.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
17.	Патентный поиск - это разновидность информационного поиска, осуществляемого преимущественно в фондах патентной документации, с целью установления: уровня технического решения, границ прав владельца патентного документа, условий реализации этих прав (для получения лицензии на изделие).	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
18.	Патенты классифицирует международная патентная классификация (МПК). Индексы МПК, например, А 61 К 35/00, А – раздел 61 – класс К – подкласс 35/00 – основная группа	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
19.	Прикладные научные исследования направлены на поиск способов использования законов природы, создание новых и совершенствование существующих средств и способов человеческой деятельности. Они базируются на знаниях, полученных при проведении фундаментальных исследований. Прикладные исследования делятся на поисковые, научно-исследовательские и опытно-конструкторские. При проведении поисковых исследований устанавливаются факторы, влияющие на объект, отыскиваются пути создания новой техники и технологий. В результате научно-исследовательских работ создаются новые технологии, опытные установки, приборы, образцы техники. При выполнении опытно-конструкторских работ осуществляется подбор конструктивных характеристик,	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов

	составляющих логическую основу создаваемой машины, прибора, конструкции.	
20.	Фундаментальные научные исследования направлены на открытие и изучение новых явлений и законов природы, создание новых принципов и методов исследования с целью расширения научного знания общества и установления их практической пригодности. Такие исследования ведутся на границе известного и неизвестного, обладают наибольшей степенью неопределенности.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов

Шкала оценивания теста

шкала оценивания	интервал баллов
5	27-30
4	21-26
3	14-20
2	0-13

ВАРИАНТ 2

Задание с выбором ответа базовый уровень

Задание 1.

Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

По целевому назначению научные исследования делятся на:

- 1) фундаментальное исследование
- 2) прикладные научные исследования
- 3) поисковые исследования
- 4) разработка
- 5) научное обсуждение

Ответ: 1234

Обоснование: 1) фундаментальное исследование – эксперимент или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования, развития.

2) прикладные научные исследования – исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.

3) поисковые исследования – исследования, направленные на определение путей решения научных задач. Теория Метод, методология и техника исследования Практическое внедрение

4) разработка - исследования, которые направлены на внедрение в практику конкретных фундаментальных и прикладных исследований.

Задание с выбором ответа базовый уровень

Задание 2.

Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

По источнику финансирования научные исследования делятся на:

- 1) Бюджетные
- 2) Хоздоговорные
- 3) Инициативные
- 4) не оплачиваемые
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 123

Обоснование: Бюджетные (заказчик – государство; финансируется из бюджета). Хоздоговорные (конкретное лицо, физическое или юридическое, на свои деньги заказывает исследования). Инициативные (исследователь на свои собственные деньги проводит исследования).

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 3.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Что относится к научным изданиям?

- 1) Монография
- 2) Автореферат диссертации.
- 3) Научно-популярное издание
- 4) Сборник научных трудов
- 5) Материалы научной конференции, тезисы доклада конференции

Ответ: 12345

Обоснование: 1) Монография (то, что написано одним человеком или коллективом от начала и до конца). 2) Автореферат диссертации. 3) Научно-популярное издание (содержит сведения об исследованиях в какой-либо области, которые специально изложены в форме, понятной неспециалисту). Научным считается издание, содержащее результаты теоретических и/или экспериментальных исследований. 4) Сборник научных трудов (сборник, содержащий научные материалы какого-либо учреждения). 5) Материалы научной конференции, тезисы доклада конференции (краткое изложение материала доклада конференции).

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 4.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Что в целом включают цели научного исследования?

- 1) Получение новых знаний.
- 2) Решение конкретных проблем.
- 3) Разработка теорий и моделей.
- 4) Проверка гипотез.
- 5) Разработка новых методов и инструментов.

Ответ: 12345

Обоснование: 1) Получение новых знаний: Основная цель любого научного исследования – это расширение существующих знаний и открытие новых фактов, закономерностей и принципов.

2) Решение конкретных проблем: Исследования часто направлены на решение практических проблем или улучшение существующих процессов и технологий.

3) Разработка теорий и моделей: Создание новых теоретических моделей и концепций, которые могут объяснить наблюдаемые явления и предсказать новые.

4) Проверка гипотез: Исследования включают формулирование и проверку гипотез для подтверждения или опровержения предположений.

5) Разработка новых методов и инструментов: Создание новых методик, инструментов и технологий для проведения исследований и решения практических задач.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 5.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Квалификациями выпускника ВУЗов в России являются:

- 1) бакалавр, специалист, магистр
- 2) кандидат и доктор наук
- 3) бакалавр, магистр
- 4) дипломированный специалист
- 5) аспирант

Ответ: 1

Обоснование: бакалавр, специалист, магистр

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Для испытания тепловых двигателей используются различные методы, которые позволяют оценить их производительность, надежность и эффективность. Один из них моделирование и симуляция, в чем он заключается?

- 1) использование компьютерных моделей для прогнозирования поведения двигателя в различных условиях и для оптимизации его конструкции.
- 2) двигатель устанавливается на специальный стенд, где измеряются такие параметры, как мощность, крутящий момент, расход топлива и воздуха, а также температура и давление в различных точках двигателя
- 3) определение распределения тепла в двигателе, включая потери тепла через выхлоп, охлаждение и трение
- 4) испытания на износостойкость и долговечность, включающие длительные циклы работы двигателя при различных нагрузках
- 5) измерение состава выхлопных газов для оценки эффективности сгорания и соответствия экологическим нормам

Ответ: 1

Обоснование: Моделирование и симуляция: Использование компьютерных моделей для прогнозирования поведения двигателя в различных условиях и для оптимизации его конструкции.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

По каким признакам классифицируют издания источников информации?

- 1) целевому назначению (официальные, научные, справочные).
- 2) степени аналитико-систематической переработки информации (информационная, обзорная, библиографическая, реферативная).
- 3) материальным конструкциям (книга, журнал, листовка, газета).
- 4) знаковой природе информации (текст, ноты, карты и др.) и периодичности (непериодическое, серийное, периодическое, продолжающееся).
- 5) все перечисленные

Ответ: 3

Обоснование: 1) Целевому назначению (официальные, научные, справочные). 2) Степени аналитико-систематической переработки информации (информационная, обзорная, библиографическая, реферативная). 3) Материальным конструкциям (книга, журнал, листовка,

газета). 4) Знаковой природе информации (текст, ноты, карты и др.) и периодичности (непериодическое, сериальное, периодическое, продолжающееся).

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие бывают ресурсы при научных исследованиях?

- 1) материальные.
- 2) информационные, пространства, времени.
- 3) энергетические.
- 4) человеческие.
- 5) все перечисленные.

Ответ: 5

Обоснование: 1) Материальные (деньги, предметы). 2) Информационные. Пространства. Времени. 3) Энергетические (электричество, тепловая энергия). 4) Человеческие (люди, их рабочая сила, их интеллект, желания и т. д.)

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 9.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Алгоритм использования ресурсов:

- 1) сформулировать задачу.
- 2) провести анализ ресурсов и разделить их на категории (легкодоступные, труднодоступные, какие использовать в первую очередь, какие позже и т. д.).
- 3) оценить каждый ресурс и определить оптимальные точки его применения.
- 4) определить, каким образом применить ресурс (найти оптимальное применение). По окончании решения задачи, необходимо проводить анализ его на идеальность.
- 5) определить необходимые ресурсы и их количество.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	5	2	3	4
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 10.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность типичного плана научных исследований.

- 1) наем персонала, приготовление образцов
- 2) закупка материалов и реактивов, аренда оборудования
- 3) изучение литературы по теме исследований
- 4) проведение исследования
- 5) обработка результатов, составление отчета

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

3	2	1	4	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Этапы развития гипотез:

- 1) выделение группы фактов, которые не укладываются в прежние теории или гипотезы и должны быть объяснены
- 2) сопоставление выведенных следствий с имеющимися наблюдениями и результатами экспериментов, с научными законами
- 3) выделение из данной гипотезы всех вытекающих следствий
- 4) формулировка гипотезы, т.е. положений, которые объясняют данные факты (такие гипотезы называют рабочими)
- 5) превращение гипотезы в достоверное знание или научную теорию, если подтверждаются все выведенные из гипотезы следствия и не возникает противоречия с ранее известными фактами

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	4	3	2	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность хода научных исследований.

- 1) проводим эксперимент (либо решает проблему, либо нет) – при необходимости – возвращение на гипотезу или теорию
- 2) создаем теорию расчета (математическую модель)
- 3) выдвигаем гипотезу (предполагаемое решение проблемы)
- 4) постановка проблемы
- 5) внедряем решенную проблему

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

4	3	2	1	5
---	---	---	---	---

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 13.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие основных методов испытаний двигателей

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Статические испытания	1	Испытания двигателя в условиях, приближенных к реальным, с изменяющейся нагрузкой и скоростью для оценки его поведения в различных режимах работы.
Б	Динамические испытания	2	Проверка двигателя на стенде без нагрузки для оценки его основных характеристик, таких как мощность, крутящий момент и расход топлива.
В	Тепловые испытания	3	Оценка выбросов вредных веществ и соответствие двигателя экологическим стандартам.
Г	Испытания на долговечность	4	Измерение температурных характеристик двигателя и его компонентов для оценки тепловых потерь и эффективности системы охлаждения.
		5	Длительные испытания двигателя для оценки его надежности и износостойкости при продолжительной эксплуатации.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	4	5

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 14.

Прочитайте текст и установите соответствие

Раскройте содержание динамических испытаний двигателей

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Подготовка двигателя	1	Двигатель запускается и прогревается до рабочей температуры. Это важно для получения точных данных, так как характеристики двигателя могут изменяться в зависимости от температуры.
Б	Запуск и прогрев	2	Двигатель устанавливается на испытательный стенд, который позволяет изменять нагрузку и скорость. Все необходимые датчики и измерительные приборы подключаются для сбора данных.
В	Изменение режимов работы	3	В процессе испытаний собираются данные о мощности, крутящем моменте, расходе топлива, выбросах и других параметрах. Эти данные анализируются для оценки производительности и выявления возможных проблем.
Г	Сбор данных	4	После завершения испытаний данные анализируются для определения характеристик двигателя в различных режимах работы. Это помогает выявить сильные и слабые стороны двигателя и внести необходимые коррективы.
		5	Двигатель подвергается различным режимам работы, включая изменение нагрузки и скорости. Это может включать ускорение, торможение, работу на различных оборотах и под различными углами наклона.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	5	3

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 15.

Прочитайте текст и установите соответствие

Какие основные цели статических испытаний двигателей?

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Измерение механических свойств	1	Проверка герметичности систем охлаждения, смазки и топливной системы.
Б	Проверка электрических характеристик	2	Оценка прочности, жесткости и деформации компонентов двигателя при постоянной нагрузке.
В	Тепловые испытания	3	Оценка тепловых характеристик двигателя и его компонентов при постоянной нагрузке.
Г	Испытания на герметичность	4	Измерение сопротивления обмоток, индуктивности и других параметров для выявления дефектов изоляции и других электрических проблем.
		5	анализ для определения характеристик двигателя в различных режимах работы. Это помогает выявить сильные и слабые стороны двигателя и внести необходимые коррективы.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	4	3	1

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 16.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Зачем нужен автореферат диссертации?

Ответ (решение): Для процедуры публичной защиты диссертационной работы необходимо предварительное ознакомление широкой научной общественности с научным вкладом диссертанта. Автореферат и служит для этой цели. В автореферате изложены основные положения диссертации, составленные самим автором. Он публикуется ограниченным тиражом (100–150 экземпляров), там излагаются основные идеи и выводы, обозначен вклад в проведенное исследование, показаны степень новизны и практическая значимость результатов. Автореферат обладает всеми правами издания, хотя на его обложке помещается гриф «на правах рукописи».

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 17.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Какие условия необходимы для выявления элементов научной новизны?

Ответ (решение): Для выявления элементов научной новизны необходимо наличие следующих условий: – тщательное изучение литературы по предмету исследования с анализом его исторического развития. Весьма распространенная ошибка исследователей заключается в том, что за новое выдается уже известное, но не оказавшееся в их поле зрения; – рассмотрение всех существующих точек зрения. Критический анализ и сопоставление их в свете задач научного исследования часто приводит к новым или компромиссным решениям; – вовлечение в научный оборот нового фактического и цифрового материала, например, в результате проведения удачного эксперимента, а это уже заявка на оригинальность; – детализация уже известного процесса или явления.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 18.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Какая примерная структура диссертации?

Ответ (решение): Содержание диссертации - структура исследования и представления его результатов. Структура следующая. 1. Титульный лист (содержит название работы, имя автора, название учебного заведения и год защиты). 2. Оглавление (перечень всех разделов и подразделов с указанием страниц). 3. Введение (актуальность темы, цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, методы исследования, научная новизна, практическая значимость, структура работы). 4. Обзор литературы (анализ существующих исследований и публикаций по теме). 5. Теоретическая часть (описание теоретических основ и концепций, используемых в исследовании). 6. Методология исследования (подробное описание методов и подходов, использованных в исследовании). 7. Экспериментальная часть (описание проведенных экспериментов, их результатов и анализа). 8. Анализ и обсуждение результатов (интерпретация полученных данных).

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 19.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что понимается под подобием в научных исследованиях?

Ответ (решение): Подобие в научных исследованиях — это метод, который позволяет использовать модели для изучения и предсказания поведения реальных систем, основан на принципе, что если две системы подобны, то они будут вести себя аналогично при определенных условиях.

Основные виды подобия: Геометрическое подобие: Объекты имеют одинаковую форму и пропорции. Кинематическое подобие: Движения объектов подобны по скорости и времени. Динамическое подобие: Силы, действующие на объекты, пропорциональны.

Применение подобия: Аэродинамика: Использование моделей самолетов в аэродинамических трубах для изучения их поведения в реальных условиях.

Преимущества метода подобия: Экономия ресурсов (модели часто дешевле и проще в изготовлении и тестировании, чем реальные объекты; Безопасность (эксперименты с моделями могут быть менее опасными, чем с реальными объектами). Универсальность (принципы подобия могут применяться в различных областях науки и техники).

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 20.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что такое экстремальный эксперимент?

Ответ (решение): Экстремальный эксперимент — это метод научного исследования, при котором объект или система подвергаются воздействию предельных условий, чтобы изучить их поведение и характеристики в экстремальных ситуациях. Этот метод позволяет выявить пределы прочности, надежности и устойчивости объектов, а также понять, как они ведут себя при критических нагрузках.

Примеры экстремальных экспериментов: Аэрокосмическая техника: Испытания материалов и конструкций при высоких температурах и давлениях, имитирующих условия в космосе или при входе в атмосферу. Механика: Тестирование прочности материалов при максимальных нагрузках, чтобы определить их пределы прочности и деформации.

3. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТУ 2

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	1234	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
2.	123	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
3.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
4.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
5.	1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
6.	1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
7.	3	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
8.	5	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
9.	15234	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
10.	32145	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
11.	14325	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
12.	43215	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
13.	A2B1B4Г5	1б – полное правильное соответствие

		0б – остальные случаи
14.	A2B1B5ГЗ	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
15.	A2B4B3Г1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
16.	Для процедуры публичной защиты диссертационной работы необходимо предварительное ознакомление широкой научной общественности с научным вкладом диссертанта. Автореферат и служит для этой цели. В автореферате изложены основные положения диссертации, составленные самим автором. Он публикуется ограниченным тиражом (100–150 экземпляров), там излагаются основные идеи и выводы, обозначен вклад в проведенное исследование, показаны степень новизны и практическая значимость результатов. Автореферат обладает всеми правами издания, хотя на его обложке помещается гриф «на правах рукописи».	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
17.	Для выявления элементов научной новизны необходимо наличие следующих условий: – тщательное изучение литературы по предмету исследования с анализом его исторического развития. Весьма распространенная ошибка исследователей заключается в том, что за новое выдается уже известное, но не оказавшееся в их поле зрения; – рассмотрение всех существующих точек зрения. Критический анализ и сопоставление их в свете задач научного исследования часто приводит к новым или компромиссным решениям; – вовлечение в научный оборот нового фактического и цифрового материала, например, в результате проведения удачного эксперимента, а это уже заявка на оригинальность; – детализация уже известного процесса или явления.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
18.	Содержание диссертации - структура исследования и представления его результатов. Структура следующая. 1. Титульный лист (содержит название работы, имя автора, название учебного заведения и год защиты). 2. Оглавление (перечень всех разделов и подразделов с указанием страниц). 3. Введение (актуальность темы, цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, методы исследования, научная новизна, практическая значимость, структура работы). 4. Обзор литературы (анализ существующих исследований и публикаций по теме). 5. Теоретическая часть (описание теоретических основ и концепций, используемых в исследовании). 6. Методология исследования (подробное описание методов и подходов, использованных в исследовании). 7. Экспериментальная часть (описание проведенных экспериментов, их результатов и анализа). 8. Анализ и	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов

	обсуждение результатов (интерпретация полученных данных).	
19.	Подобие в научных исследованиях - это метод, который позволяет использовать модели для изучения и предсказания поведения реальных систем, основан на принципе, что если две системы подобны, то они будут вести себя аналогично при определенных условиях. Основные виды подобия: Геометрическое подобие: Объекты имеют одинаковую форму и пропорции. Кинематическое подобие: Движения объектов подобны по скорости и времени. Динамическое подобие: Силы, действующие на объекты, пропорциональны. Применение подобия: Аэродинамика: Использование моделей самолетов в аэродинамических трубах для изучения их поведения в реальных условиях. Преимущества метода подобия: Экономия ресурсов (модели часто дешевле и проще в изготовлении и тестировании, чем реальные объекты; Безопасность (эксперименты с моделями могут быть менее опасными, чем с реальными объектами). Универсальность (принципы подобия могут применяться в различных областях науки и техники).	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
20.	Экстремальный эксперимент — это метод научного исследования, при котором объект или система подвергаются воздействию предельных условий, чтобы изучить их поведение и характеристики в экстремальных ситуациях. Этот метод позволяет выявить пределы прочности, надежности и устойчивости объектов, а также понять, как они ведут себя при критических нагрузках. Примеры экстремальных экспериментов: Аэрокосмическая техника: Испытания материалов и конструкций при высоких температурах и давлениях, имитирующих условия в космосе или при входе в атмосферу. Механика: Тестирование прочности материалов при максимальных нагрузках, чтобы определить их пределы прочности и деформации.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов

Шкала оценивания теста

шкала оценивания	интервал баллов
5	27-30
4	21-26
3	14-20
2	0-13

Оценочные средства по дисциплине « Методология научного творчества в энергомашиностроении»

Вопросы при защите практических работ:
(базовый уровень)

1. Закон Ньютона-Рихмана.
2. Что такое естественная конвекция?
3. Какими могут быть движения жидкости? В чем их особенности?
4. При ламинарном режиме теплота передается теплопроводностью?
5. При турбулентном режиме теплота передается в ламинарном подслое теплопроводностью, в основной массе - турбулентным перемешиванием?
6. Уравнение, описывающее процесс теплоотдачи на границе тела (слоя жидкости или газа).
7. Какое уравнение позволяет по известному полю температур в жидкости определить коэффициент теплоотдачи α ?
8. Уравнением Навье-Стокса.
9. Теория подобия распространяет понятие подобия на любое физическое явление?
10. Физические явления считаются подобными, если они относятся к одному и тому же классу, протекают в геометрически подобных системах и подобны все однородные физические величины, характеризующие явления?
11. Числа подобия.
12. Число Нуссельта.
13. Что такое критерии подобия?
14. критерий Рейнольдса, критерий Грасгофа, критерий Прандтля.
15. Основные положения теории подобия.
16. Теории подобия позволяет, не интегрируя дифференциальные уравнения, получить из них критерии подобия и, используя данные эксперимента, получить критериальные зависимости, которые справедливы для всех подобных между собой процессов?
17. При экспериментальных исследованиях часто пользуются моделированием - методом изучения явления (процесса) на моделях?
18. Что позволяет получить теория подобия, не решая дифференциальных уравнений, описывающих изучаемый процесс?
19. При проведении любого эксперимента что всегда необходимо знать?
20. Пример теплового подобия.
21. Пример гидромеханического подобия.
22. Правильно, ли утверждение, что при движении жидкости в трубах развитый турбулентный режим наступает при $Re > 10^4$?
23. Что такое свободное движение жидкости?

Выполняется в соответствии с:

- Методическими указаниями к практическим занятиям по дисциплине «Методы подобия физических процессов» (для студентов направления подготовки 13.04.03.«Энергетическое машиностроение» специальности «Двигатели внутреннего сгорания»)/ Сост. А.С.Ковтун, А.А.Данилейченко. - Луганск: Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2019. – 51с.;

- Методическими указаниями к выполнению домашнего задания по дисциплине «Методы подобия физических процессов» (для студентов технических специальностей)/ Сост.: Ю.А. Куликов, - Луганск: Изд-во ЛНУ, 2018 – 35 с.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практическая работа выполнена на высоком уровне (измерения, расчеты, оформление, представление итогового материала даны технически правильно на 75-100 %, соответствуют правильному решению на 90-100 % вопросов/задач)
4	Практическая работа выполнена на среднем уровне (измерения, расчеты, оформление, представление итогового материала даны технически правильно на 50-75 %, соответствуют правильному решению на 75-89 % вопросов/задач)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
3	Практическая работа выполнена на низком уровне (измерения, расчеты, оформление, представление итогового материала даны технически правильно 40-50 %, соответствуют правильному решению на 50-74 % вопросов/задач)
2	Практическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (измерения, расчеты, оформление, представление итогового материала даны технически неправильно, соответствуют правильному решению менее чем на 50 %)

Варианты и вопросы при защите индивидуального задания:
(высокий уровень)

Тема: определить средние коэффициенты теплоотдачи $[Вт/(м^2 \cdot К)]$ от воды к стенке $\overline{\alpha_1}$, и воздуху $\overline{\alpha_2}$, линейный коэффициент теплопередачи $K_1 [Вт/(м^2 \cdot К)]$, количество теплоты, переданное от воды к воздуху в секунду одним метром длины трубы, $q_1 [кДж/(с \cdot м)]$.

Исходные данные

№ задачи	d_1 , мм	δ , мм	ℓ , м	λ , Вт/(м·К)	w , м/с	t_{f1} , °C	Ответ K_1 , Вт/(м·К)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	20	2,5	2,0	30	0,2	50	0,197
2	30	3,0	1,5	35	0,3	60	0,275
3	46	2,5	2,2	40	0,4	70	0,385
4	64	3,0	4,0	25	0,5	80	0,505
5	100	4,0	5,0	38	0,6	90	0,735
6	20	2,5	1,0	70	0,6	90	0,219
7	30	3,0	1,3	75	0,5	80	0,307
8	46	2,5	1,1	80	0,4	70	0,383
9	64	3,0	1,55	73	0,3	60	0,460
10	100	4,0	3,6	82	0,2	50	0,586
11	20	2,5	0,9	40	1,0	50	0,195
12	30	3,0	1,5	42	1,2	60	0,277
13	46	2,5	3,0	50	1,4	70	0,383
14	64	3,0	2,0	48	1,6	80	0,506
15	100	4,0	4,0	35	1,8	90	0,736
16	20	2,5	0,8	372	0,25	90	0,244
17	30	3,0	1,4	378	0,35	80	0,309
18	46	2,5	1,85	384	0,45	70	0,381
19	64	3,0	2,5	390	0,55	60	0,464
20	100	4,0	4,2	395	0,65	50	0,589
21	20	2,5	1,0	37	0,05	50	0,192
22	30	3,0	1,2	42	0,04	60	0,252
23	46	2,5	1,95	39	0,03	70	0,359
24	64	3,0	2,8	40	0,02	80	0,470
25	100	4,0	3,5	45	0,01	90	0,630
26	20	2,5	1,25	72	1,1	90	0,197
27	30	3,0	2,0	76	1,2	80	0,279
28	46	2,5	1,75	80	1,3	70	0,381
29	64	3,0	2,2	82	1,4	60	0,505

30	100	4,0	5,4	78	1,5	50	0,732
----	-----	-----	-----	----	-----	----	-------

Вопросы при защите индивидуального задания:

1. Что называется конвективным теплообменом?
2. Виды конвекции.
3. Тепловой пограничный слой и его физический смысл.
4. Виды движения жидкости.
5. Число Рейнольдса.
6. Критическое значение числа Рейнольдса.
7. Механизм передачи теплоты при ламинарном и турбулентном движениях жидкости?
8. Закон Ньютона-Рихмана.
9. Определение коэффициента теплоотдачи.
10. Условия однозначности.
11. Значение теории подобия.
12. От каких величин зависит коэффициент теплоотдачи?
13. Три теоремы подобия.
14. Какие числа подобия получают из дифференциальных уравнений конвективного теплообмена?
15. Уравнение подобия.
16. Числа подобия конвективного теплообмена для газов и капельных жидкостей.
17. Каким соотношением учитывается направление теплового потока?
18. Средняя температура жидкости.
19. Средняя скорости жидкости.
20. Эквивалентный диаметр для каналов некруглого сечения.
21. Критическое число Рейнольдса.
22. Как влияет свободная конвекция на теплоотдачу при ламинарном движении жидкости?
23. Уравнения подобия при ламинарном движении жидкости.
24. Определяющие значения геометрического размера и температуры.
25. Уравнения подобия при турбулентном движении жидкости.
26. Теплоотдача в змеевиках.
27. Уравнения подобия при движении жидкости вдоль пластины.
28. Уравнения подобия для одиночной трубы при поперечном движении жидкости.
29. Пучки труб, применяемые в технике.
30. Уравнения подобия для пучков труб при поперечном движении жидкости.
31. Средний коэффициент теплоотдачи для пучка труб.
32. Механизм возникновения свободного движения жидкости.
33. Свободное движение жидкости у вертикальной стенки.
34. Уравнения подобия при свободном движении жидкости.

Выполняется в соответствии с методическими указаниями к выполнению домашнего задания по дисциплине «Методы подобия физических процессов» (для студентов технических специальностей)/ Сост.: Ю.А. Куликов, - Луганск: Изд-во ЛНУ, 2018 – 35 с.

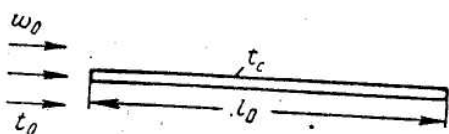
Критерии и шкала оценивания по оценочному средству индивидуальное задание

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание представлено на высоком уровне (студент полностью представил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Изложение и оформление текста полностью соответствует требованиям оформления технического текста
4	Задание представлено на среднем уровне (студент в целом изложил рассматриваемую проблематику, привел мало аргументов в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). Изложение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
	и оформление текста в основном соответствует требованиям оформления технического текста
3	Задание представлено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). Изложение и оформление текста частично соответствует требованиям оформления технического текста
2	Задание представлено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.). Изложение и оформление текста полностью не соответствует требованиям оформлению технического текста

Контрольная работа: (повышенный уровень)

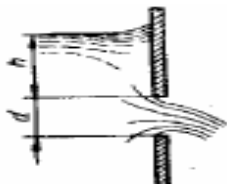
1. Определить коэффициент теплоотдачи и количество переданной теплоты при течении воды в горизонтальной трубе диаметром $d = 0,008\text{ м}$ и длиной $l = 6\text{ м}$, если скорость течения воды $w = 0,1\text{ м/с}$; температура воды $t_{\text{ж}} = 80^\circ\text{С}$; температура стенки трубы $t_{\text{ст}} = 20^\circ\text{С}$.
2. Определить коэффициент теплоотдачи α воздуха, протекающего со скоростью $w = 10\text{ м/с}$ в прямой трубе диаметром $d = 0,01\text{ м}$ и длиной $l = 2\text{ м}$. Средняя температура воздуха $t_{\text{ж}} = 120^\circ\text{С}$.
3. Гладкая пластина шириной $1,5\text{ м}$ и длиной $l = 2,0\text{ м}$ обтекается продольным потоком воздуха с температурой $T_{\text{ж}} = 293\text{ К}$ и со скоростью $w = 4,0\text{ м/с}$. Вычислить коэффициент теплоотдачи α и тепловой поток Q , если температура поверхности плиты $T_{\text{ст}} = 353\text{ К}$.
4. При испытании на воде модели насадка, выходной диаметр которого $d_m = 30\text{ мм}$, под статическим напором $H_m = 50\text{ м}$ получены расход $Q_m = 18\text{ л/с}$ и средняя скорость в сжатом сечении струи $w_m = 30\text{ м/с}$. Каков должен быть выходной диаметр и насадка в натуре и под каким напором H он должен работать на воде, чтобы получить $Q = 100\text{ л/с}$ и $w = 60\text{ м/с}$? Считать, что испытания модели произведены в зоне турбулентной автомодельности, поэтому коэффициенты истечения для модели и натуре одинаковы.
5. Диафрагма размерами $d = 100\text{ мм}$ и $D = 200\text{ мм}$, предназначенная для измерения расхода воздуха, тарируется путем испытания на воде. В результате испытаний получено, что минимальный расход воды, начиная с которого коэффициент расхода диафрагмы остается постоянным, $Q_{\min} = 16\text{ л/с}$, и при этом показание ртутного дифманометра, измеряющего перепад давлений на диафрагме, $h_{\text{рт}} = 45\text{ мм}$. 1. Определить $Q_{\min}$ при работе диафрагмы на воздухе. 2. Найти соответствующее этому расходу воздуха показание водяного дифманометра $h_{\text{в}}$, присоединенного к диафрагме в тех же точках. Кинематическая вязкость воды $\nu = 10^{-2}\text{ Ст}$, динамическая вязкость воздуха $\mu = 1,82 \cdot 10^{-4}\text{ П}$ ($1\text{ Пуаз} = 0,1\text{ Па}\cdot\text{с}$) и его плотность $\rho = 1,166\text{ кг/м}^3$. Указание. Значениям расхода $Q_{\min}$ при работе диафрагмы на различных жидкостях соответствует одинаковое число Рейнольдса, представляющее границу зоны турбулентной автомодельности.
6. Тонкая пластина длиной $l_0 = 2\text{ м}$ и шириной $a = 1,5\text{ м}$ обтекается продольным потоком воздуха. Скорость и температура набегающего потока равны соответственно $w_0 = 3\text{ м/с}$; $t_0 = 20^\circ\text{С}$. Температура поверхности пластины равна $t_c = 90^\circ\text{С}$. Определить средний по длине коэффициент теплоотдачи и количество тепла, отдаваемое пластиной воздуху.



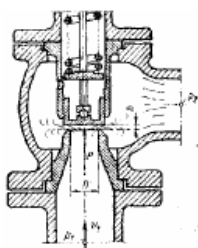
7. Вычислить для условий задачи № 3 толщину гидродинамического пограничного слоя и значения местных коэффициентов теплоотдачи на расстояниях от передней кромки

пластины $x = 0,1 L_0$; $x = 0,2 L_0$; $x = 0,5 L_0$ и $x = L_0$. Построить график зависимости толщины гидродинамического пограничного слоя δ_l и коэффициента теплоотдачи от расстояния x/L_0 .

8. Истечение керосина ($\nu_k = 0,045$ Ст) через отверстие диаметром d моделируется на воде ($\nu_m = 0,01$ Ст) при соблюдении вязкостного и гравитационного подобия. 1. Определить диаметр отверстия d_m для модели. 2. В каком отношении должны находиться высоты уровней для натуре h и модели h_m ? 3. В каком отношении при выполнении этих условий будут находиться расход Q и Q_m ? Значение d_m берется из таблицы в соответствии с номером в списке группы.



Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Диаметр отверстия d , мм	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Номер варианта	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Диаметр отверстия d , мм	55	60	65	70	75	80	85	90	95



9. Предохранительный клапан диаметром D_m при открытии $h_m = 2$ мм пропускает расход масла Q_m под перепадом давлений $\Delta p_m = p_1 - p_2 = 1$ МПа. При этом сила давления на клапан P_m . Как следует изменить диаметр клапана, чтобы при увеличении расхода той же жидкости в 4 раза требуемый перепад давлений увеличился только в 2 раза? Найти открытие клапана h и действующую на него силу P . Воспользоваться соотношением $h/h_m = D/D_m$. Считать, что клапан работает в квадратичной зоне сопротивления. Значения D_m , Q_m , и P_m берутся из таблицы в соответствии с номером в списке группы.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Диаметр D_m , мм	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Расход масла Q_m , л/с	5	7	10	12	15	17	20	22	24	25
Сила давления P_m , Н	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Номер варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Диаметр D_m , мм	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
Расход масла Q_m , л/с	27	30	32	34	36	38	40	42	44	46
Сила давления P_m , Н	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145

10. На воздушной модели парового котла, выполненной в масштабе $1/8$ натуральной величины, производилось изучение теплоотдачи конвекцией. Для первого газохода модели при различных скоростях воздуха были получены следующие значения коэффициента теплоотдачи.

ω , м/с	2,0	3,14	4,65	8,8
α , ккал/м ² ·ч·град	43,4	59,0	78,0	121,4

Средняя температура воздуха, проходящего через модель, $t_{жм} = 20$ °С. Диаметр трубок модели $d_m = 12,5$ мм. Коэффициент теплоотдачи им при обработке опытных данных был отнесен к средней арифметической разности температур между жидкостью и стенкой. На основе данных, полученных на модели, найти формулу для расчета теплоотдачи конвекции в 1-м газоходу котла в виде зависимости $Nu = f(Re)$.

Вопросы по оценочному средству промежуточной аттестации (зачет):

- 1 Основные задачи и направления развития науки и творчества.
- 2 Законы и основные принципы развития технических систем.
- 3 Уровни творческой деятельности.
- 4 Эвристические методы поиска новых технических решений.
- 5 Алгоритмические методы решения изобретательских задач.
- 6 Методы теоретических исследований.
- 7 Методы решения алгебраических, трансцендентных и дифференциальных уравнений.
- 8 Вероятностно-статистические методы исследований.
- 9 Примеры теоретического исследования работы охлаждающего устройства двигателя автомобиля.
- 10 Методы оценки и анализ погрешностей измерений.
- 11 Основы теории подобия. Моделирование.
- 12 Планирование эксперимента.
- 13 Примеры экспериментальных исследований элементов охлаждающих устройств двигателей (радиатора, вентиляторной установки и блока «радиатор - вентилятор»).
- 14 Измерения при испытаниях автомобилей.
- 15 Испытания двигателей внутреннего сгорания и агрегатов автомобилей.
- 16 Испытания двигателей внутреннего сгорания.
- 17 Испытания агрегатов.
- 18 Требования к проведению экспериментальных исследований на основе теории подобия.
- 19 Основные условия проведения экспериментальных исследований на основе теории подобия.
- 20 Физико-математические основы термодинамики применительно к теории подобия.
- 21 Критериальные уравнения.
- 22 Методы аналогий.
- 23 Теория размерностей.
- 24 Определяющие значения температуры и геометрических размеров.
- 25 Основные условия подобия физических процессов.
- 26 Третья теорема подобия.
- 27 Теоремы подобия.
- 28 Вторая теорема подобия.
- 29 Первая теорема подобия.
- 30 Критерии подобия Прандтля.
- 31 Моделирование при проведении экспериментальных исследований.
- 32 Критерии подобия Грасгофа.
- 33 Применение теории подобия при описании массообмена.
- 34 Применение теории подобия при описании процессов пузырькового кипения жидкости (уравнение Толубинского).
- 35 Критерии подобия Нуссельта.
- 36 Применение теории подобия к процессам теплообмена при конденсации.
- 37 Критериальное уравнение описывающее теплоотдачу: при турбулентном движении жидкости вдоль пластины (плиты).
- 38 Применение теории подобия при описании процессов кипения.
- 39 Требования теории подобия к проведению экспериментальных исследований.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточной аттестации (зачет)

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
--	--------

Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

– увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

– продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

– продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)