

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение**

**Наименование образовательной программы: Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Теория и практика инженерного исследования**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Свириденко О.В.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R9097b88f-SviridenkoOV-16830d5 |

(подпись)

О.В.

Свириденко

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Митрохова О.М.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R1d0f453c-FichoriakOM-ee811867 |

(подпись)

О.М.

Митрохова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|                                                                                   |                                                    |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|                                                                                   | Владелец                                           | Грибин В.Г.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R44612ca0-GribinVG-8231e2ff |

(подпись)

В.Г. Грибин

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

ИД-1 Формулирует цели и задачи исследования

ИД-2 Определяет последовательность решения задач

2. ОПК-2 способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ИД-1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи

ИД-2 Проводит анализ полученных результатов

ИД-3 Представляет результаты выполненной работы

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. ИДЗ №1 «Планирование процесса проведения инженерного исследования»  
(Расчетно-графическая работа)

2. ИДЗ №2 «Анализ результатов эксперимента» (Расчетно-графическая работа)

3. Тест «Методологические основы научного исследования», Тест «Методы проведения научных исследований» (Тестирование)

## БРС дисциплины

1 семестр

| Раздел дисциплины                                                                   | Веса контрольных мероприятий,<br>% |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|------|------|
|                                                                                     | Индекс<br>КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|                                                                                     | Срок КМ:                           | 4    | 10   | 16   |
| Характеристики научной деятельности. Методологические основы научного исследования. |                                    |      |      |      |
| Характеристики научной деятельности. Методологические основы научного исследования. |                                    | +    |      |      |
| Инженерное исследование. Постановка задачи и планирование инженерного исследования. |                                    |      |      |      |
| Инженерное исследование. Постановка задачи и планирование инженерного исследования. |                                    |      | +    |      |
| Проведение инженерного эксперимента. Обработка результатов эксперимента.            |                                    |      |      |      |
| Проведение инженерного эксперимента. Обработка результатов эксперимента.            |                                    |      |      | +    |

|                                              |         |    |    |    |
|----------------------------------------------|---------|----|----|----|
|                                              | Вес КМ: | 20 | 40 | 40 |
| \$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$ |         |    |    |    |

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                     | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1              | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Формулирует цели и задачи исследования                                  | Уметь:<br>– формулировать цель, задачи научного исследования;                                                                                                                                                                                    | ИДЗ №1 «Планирование процесса проведения инженерного исследования» (Расчетно-графическая работа)                                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-1              | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Определяет последовательность решения задач                             | Знать:<br>– основные приемы, этапы организации и проведения научных исследований;<br>Уметь:<br>– планировать последовательность решения задач научного исследования;                                                                             | Тест «Методологические основы научного исследования», Тест «Методы проведения научных исследований» (Тестирование)<br>ИДЗ №1 «Планирование процесса проведения инженерного исследования» (Расчетно-графическая работа)                                                                           |
| ОПК-2              | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи | Знать:<br>– роль, значение, сущность, классификацию методов проведения научных исследований;<br>– методы обработки результатов эксперимента;<br>Уметь:<br>– выбирать методы исследования для решения поставленной задачи;<br>– проводить научные | Тест «Методологические основы научного исследования», Тест «Методы проведения научных исследований» (Тестирование)<br>ИДЗ №2 «Анализ результатов эксперимента» (Расчетно-графическая работа)<br>ИДЗ №1 «Планирование процесса проведения инженерного исследования» (Расчетно-графическая работа) |

|       |                                                                     |                                                                                      |                                                                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                     | исследования, оценивать результаты выполненной работы;                               |                                                                        |
| ОПК-2 | ИД-2 <sub>ОПК-2</sub><br>Проводит анализ полученных результатов     | Уметь:<br>– проводить научные исследования, оценивать результаты выполненной работы; | ИДЗ №2 «Анализ результатов эксперимента» (Расчетно-графическая работа) |
| ОПК-2 | ИД-3 <sub>ОПК-2</sub><br>Представляет результаты выполненной работы | Уметь:<br>– интерпретировать и представлять результаты научных исследований.         | ИДЗ №2 «Анализ результатов эксперимента» (Расчетно-графическая работа) |

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

**КМ-1. Тест «Методологические основы научного исследования», Тест «Методы проведения научных исследований»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится в письменной форме в аудитории или в форме он-лайн тестирования

### **Краткое содержание задания:**

Тест предназначен для проверки знаний по теме “Характеристики научной деятельности. Методологические основы научного исследования”. Студент должен ответить на ряд вопросов теста, выбрав один или несколько вариантов ответа из перечня предложенных или самостоятельно сформулировав верный ответ и записав его на свободном поле

### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: — основные приемы, этапы организации и проведения научных исследований; | <p>1.Какой из этапов научного исследования связан с получением и первичной обработкой исходного фактического материал?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• эмпирический</li><li>• теоретический</li></ul> <p>2.Связующим звеном между эмпирическим и теоретическим этапом научного исследования является:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• постановка проблемы</li><li>• выдвижение рабочей гипотезы</li><li>• формулирование научной гипотезы</li><li>• анализ фактов</li></ul> <p>3.К какому этапу научного исследования относится определение объекта и предмета?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• подготовительный</li><li>• основной</li><li>• заключительный</li></ul> <p>4.К какому этапу научного исследования относится выдвижение гипотезы?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• подготовительный</li><li>• основной</li><li>• заключительный</li></ul> <p>5.Какие требования предъявляют к гипотезе?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• не должна включать понятия и категории, не являющиеся однозначными, не уясненные самим исследователем</li><li>• должна соответствовать фактам, быть проверяемой и приложенной к широкому кругу явлений</li><li>• не должна включать в себя слишком много положений:</li></ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | <p>как правило, одно основное, редко больше</p> <p>6.Определите порядок этапов научного исследования:</p> <p>___ Определение объекта и предмета исследования</p> <p>___ Выявление противоречия</p> <p>___ Разработка программы исследования</p> <p>___ Апробация результатов</p> <p>___ Теоретические исследования</p> <p>___ Эмпирические исследования</p> <p>___ Формулирование темы исследования и ее актуальности</p> <p>___ Определение цели и задач</p> <p>___ Формулирование проблемы</p> <p>7.Совокупность связей и отношений, которая существует объективно в теории и практике и служит источником необходимой для исследователя информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объект научного исследования</li> <li>• субъект научного исследования</li> <li>• научная гипотеза</li> <li>• предмет научного исследования</li> </ul>                                                                                                                                                                     |
| Знать: – роль, значение, сущность, классификацию методов проведения научных исследований; | <p>1.Какие методы научного исследования не относятся к эмпирическим?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наблюдение</li> <li>• дедукция</li> <li>• эксперимент</li> <li>• синтез</li> <li>• моделирование</li> </ul> <p>2.Какие методы научного исследования относятся к теоретическим?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моделирование</li> <li>• опрос</li> <li>• анализ</li> <li>• наблюдение</li> <li>• синтез</li> <li>• абстрагирование</li> </ul> <p>3.К какой группе методов относится совокупность способов, принципов познания, исследовательских приемов и процедур, применяемых в той или иной науке, соответствующей данной основной форме движения материи?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• философские (всеобщие)</li> <li>• общенаучные</li> <li>• частнонаучные</li> <li>• формальные и содержательные методы</li> <li>• дисциплинарные</li> <li>• междисциплинарные</li> </ul> <p>4.Какие из перечисленных признаков относят к отличительным признакам характеризующим</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>научное исследование?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обязательно целенаправленный процесс, достижение осознанно поставленной цели, четко сформулированных задач</li> <li>• процесс, направленный на поиск нового, на творчество, на открытие неизвестного, на выдвижение оригинальных идей, на новое освещение рассматриваемых вопросов</li> <li>• беспредметность: отсутствие своего предмета исследования</li> <li>• систематичностью: упорядочены, приведены в систему и сам процесс исследования, и его результаты</li> <li>• строгая доказательность, последовательное обоснование сделанных обобщений и выводов</li> </ul> <p>5.Какие исследования направлены на поиск новых, более эффективных методов решения практических задач?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фундаментальных исследований</li> <li>• прикладные</li> </ul> <p>6.Какой метод научного исследования предполагает разложение исследуемого целого на части, выделение отдельных признаков и качеств явления, процесса или отношений явлений, процессов?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализ</li> <li>• синтез</li> <li>• сравнение</li> <li>• обобщение</li> <li>• моделирование</li> <li>• дедукция</li> </ul> <p>7.Какой метод научного исследования предполагает изучение свойств объекта не на нем самом, а на модели, подобной изучаемому объекту?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эксперимент</li> <li>• моделирование</li> <li>• аналогия</li> <li>• сравнение</li> <li>• синтез</li> <li>• обобщение</li> </ul> <p>8.Какие методы предполагают преобразование объекта научного исследования?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эксперимент</li> <li>• обобщение</li> <li>• опытная работа</li> <li>• ретроспектива</li> <li>• прогнозирование</li> <li>• моделирование</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если на 90 % и более вопросов даны верные ответы. Студент показывает глубокое понимание сущности, роли, значения рассматриваемых понятий, явлений и этапов процесса научного исследования, их взаимосвязей; выделяет главное; способен к самостоятельному анализу теоретического материала

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если на большинство вопросов даны верные ответы. Студент показывает знание сущности, роли, значения рассматриваемых понятий, явлений и этапов процесса научного исследования, понимает их взаимосвязь; способен выделять главное; анализировать теоретический материал

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если на половину вопросов даны верные ответы. Студент показывает знание теоретического материала по теме "Характеристики научной деятельности. Методологические основы научного исследования", но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности; способен к самостоятельному анализу теоретического материала

## **КМ-2. ИДЗ №1 «Планирование процесса проведения инженерного исследования»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение индивидуального задания

### **Краткое содержание задания:**

По результатам выбора направления, постановки и формулирования научно-технической проблемы, гипотезы, темы исследования, целей и задач разрабатывается план процесса проведения инженерного исследования.

Тема ИЗ №1: Планирование процесса проведения инженерного исследования.

Индивидуальное задание выполняется в форме домашнего задания.

*Выполнить:*

- анализ последовательности процесса решения инженерных задач;
- анализ методов теоретических исследований;
- анализ типов и задач эксперимента;
- разработку плана процесса инженерного исследования;
- оформление плана проведения инженерного исследования.

*Исходные данные для задания:*

- сформулированная научно-техническая проблема, гипотеза, тема исследования, его актуальность, цели, задачи.

*Технология выполнения задания:*

- магистрант определяет методы, необходимые для проведения исследования;
- планирует экспериментальную часть работы: цель, задачи, план эксперимента, методику проведения и т.д.;
- определяет перечень и порядок этапов инженерного исследования, содержание и сроки их проведения;

- оформляет план инженерного исследования и отчет по итогу проделанной работы.

### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: – формулировать цель, задачи научного исследования;                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Какой алгоритм использован в процессе формулирования цели научного исследования в рамках Вашей магистерской диссертации?</li> <li>2.Сформулируйте цель научного исследования в рамках Вашей магистерской диссертации.</li> <li>3.По какому принципу формулируют задачи научного исследования? Каковы рекомендации к формулированию задач научного исследования?</li> <li>4.Сформулируйте задачи в соответствии с целью Вашего научного исследования.</li> </ol>                                                                                                                                      |
| Уметь: – планировать последовательность решения задач научного исследования; | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.В чем заключается процесс планирования научного исследования?</li> <li>2.Как разработать план проведения научного исследования?</li> <li>3.В чем заключается планирование полного факторного эксперимента?</li> <li>4.В чем заключается планирование дробного факторного эксперимента?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Уметь: – выбирать методы исследования для решения поставленной задачи;       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Какие методы научного исследования следует использовать при классификации каких-либо объектов?</li> <li>2.Какие методы научного исследования следует использовать при проведении литературного обзора?</li> <li>3.На каких этапах научного исследования и для чего используют анализ, синтез, обобщение, индукцию, дедукцию?</li> <li>4.На каких этапах научного исследования и для чего конкретно применяют те или иные теоретические методы исследования?</li> <li>5.На каких этапах научного исследования и для чего конкретно применяют те или иные эмпирические методы исследования?</li> </ol> |

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме и выполнено преимущественно верно. Демонстрируется высокая степень умений применять теоретические знания на практике на этапе планирования научного исследования при формулировании целей, задач, определения последовательности их решения, выборе методов решения. Оформление материалов выполнено на высоком уровне, сопровождается пояснениями-комментариями.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для выполнения задания. Демонстрируется умение применять теоретические знания на практике на этапе планирования научного исследования при формулировании целей, задач, определения

последовательности их решения, выборе методов решения. Оформление расчетно-графических материалов на хорошем уровне.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено. Демонстрируется умение применять теоретические знания на практике на этапе планирования научного исследования при формулировании целей, задач, определения последовательности их решения, выборе методов решения, но допускает неточности. Оформление расчетно-графических материалов удовлетворительное.

### КМ-3. ИДЗ №2 «Анализ результатов эксперимента»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение индивидуального задания

#### Краткое содержание задания:

Выполнить корреляционный анализ результатов эксперимента.

Индивидуальное задание выполняется в форме домашнего задания.

*Выполнить:*

- первичную обработку данных эксперимента;
- предварительную характеристику взаимосвязей (аналитические группировки, графики);
- исследование факторной зависимости и проверка ее значимости;
- оценку результатов анализа;
- разработку рекомендаций по практическому использованию результатов анализа.

*Исходные данные для задания:*

- экспериментальные данные.

*Технология выполнения задания:*

- магистрант изучает цель, задачи и последовательность проведения корреляционного анализа экспериментальных данных;
- строит графики зависимости экспериментальных данных;
- рассчитывает коэффициент корреляции;
- проводит корреляционный анализ;
- формулирует выводы и оформляет отчет по итогу выполненной работы.

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: — методы обработки результатов эксперимента; | 1.Какова цель корреляционного анализа?<br>2.Какие виды связей различают между явлениями или процессами?<br>3.В чем отличие линейной связи между величинами от нелинейной?<br>4.Какой бывает корреляционная связь между величинами?<br>5.Что позволяет измерить и оценить коэффициент корреляции?<br>6.Что служит мерой изменчивости коэффициента корреляции?<br>7.Какова цель регрессионного анализа? |
| Уметь: — проводить научные                          | 1.Каков алгоритм выполнения регрессионного                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| исследования, результаты работы;                                          | оценивать выполненной | <p>анализа?</p> <p>2.Критерии оценки подготовительного этапа научного исследования.</p> <p>3.Критерии оценки основного этапа научного исследования.</p> <p>4.Какова актуальность Вашей темы магистерской диссертации?</p> <p>5.Как рассчитать коэффициент корреляции Пирсона?</p> <p>6.Как можно представить результаты регрессионного анализа?</p> <p>7.Как представить результаты корреляционного анализа?</p> <p>8.Какова практическая значимость Вашей темы магистерской диссертации?</p> |
| Уметь: – интерпретировать и представлять результаты научных исследований. |                       | <p>1.Какой вывод можно сделать, если коэффициент корреляции равен 1?</p> <p>2.Какой вывод можно сделать, если коэффициент корреляции равен -0,5?</p> <p>3.На основании чего можно сделать вывод о наличии корреляционной связи между величинами?</p>                                                                                                                                                                                                                                          |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме и выполнено преимущественно верно. Демонстрируется высокая степень теоретических знаний методов обработки результатов эксперимента и умения применять их на практике, оценивать и интерпритировать. Оформление расчетно-графическиж материалов выполнено на высоком уровне, сопровождается пояснениями-комментариями.

Оценка: 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для выполнения задания. Демонстрируются теоретические знания методов обработки результатов эксперимента и умение применять их на практике при оценке и интерпритации. Оформление расчетно-графическиж материалов на хорошем уровне.

Оценка: 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено. Демонстрируются теоретические знания методов обработки результатов эксперимента и умение применять их на практике, но не усвоены детали, допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки. Оформление расчетно-графических материалов удовлетворительное.

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

|                                                         |                                                                                                                                                                                                |                                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>МЭИ</b>                                              | <b>Кафедра Робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин</b><br><b>Дисциплина Теория и практика инженерного исследования</b><br><b>Группы С-02м-20, С-04м-20, С-11м-20, ИГ-03м-20</b> | Утверждаю:<br>Зав.кафедрой Меркурьев И.В. |
|                                                         | <b>БИЛЕТ К ЗАЧЕТУ № 1</b>                                                                                                                                                                      |                                           |
| 1. Планирование научного эксперимента.                  |                                                                                                                                                                                                |                                           |
| 2. Сущность знания. Структура науки как системы знаний. |                                                                                                                                                                                                |                                           |

### Процедура проведения

Студент выбирает билет из предложенного перечня. Каждый билет содержит два теоретических вопроса. Тематика вопросов подобрана таким образом, чтобы в рамках билета было затронуто максимально возможное количество вопросов, относящихся к содержанию дисциплины. Время подготовки к ответу составляет 60 минут, время ответа по билету - не более 20 минут, общее время пребывания студента в аудитории не более 1 ч.30 мин.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Формулирует цели и задачи исследования

#### **Вопросы, задания**

1. Наука и ее роль в современном обществе. Определение, содержание, цель, задачи, функции
2. Сущность познания. Уровни познания, их элементы и формы
3. Сущность знания. Структура науки как системы знаний
4. Цель научного исследования. Рекомендации к формулированию
5. Задачи научного исследования. Рекомендации к определению
6. Сравнительный анализ целей фундаментальных и прикладных исследований
7. Сравнительный анализ задач теоретических и эмпирических исследований
8. Научное исследование. Задачи исследователя. Замысел исследования
9. Объект и предмет научного исследования
10. Содержание гипотезы, ее выдвижение и обоснование

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие из перечисленных определений науки являются верными?

Ответы:

1. Наука – сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности.
2. Наука – специфическая форма деятельности человека, обеспечивающая получение нового знания, вырабатывающая средства воспроизводства и развития познавательного процесса, осуществляющая проверку, систематизацию и распространение его результатов.
3. Наука – объективно-достоверное и систематическое знание о действительных явлениях со стороны их закономерности или неизменного порядка.
4. Наука – сфера исследовательской деятельности, направленная на производство новых знаний о природе, обществе и мышлении и включающая все условия и моменты этого производства: ученых; научные учреждения, экспериментальное и лабораторное оборудование; методы научно-исследовательской работы, понятийный и категориальный аппарат, систему научной информации, всю сумму наличных знаний, выступающих в качестве либо предпосылки, либо средства, либо результата научного производства.

Верный ответ: 1, 2, 3, 4

2. В чем заключается цель научного исследования?

Ответы:

- получение новых знаний об объекте исследования, его структуре, взаимодействии с другими объектами
- внедрение инноваций в производственные отрасли
- научное утверждение, которое представляет собой вероятное решение проблемы, предположение, истинное значение которого не очевидно, т. е. требуются какие-то доказательства, которые являются целью исследования
- изучение определенного объекта, его структуры, характеристик, связей на фундаменте разработанных в науке позиций и приемов познания, а также получение важных для деятельности человека результатов

Верный ответ: получение новых знаний об объекте исследования, его структуре, взаимодействии с другими объектами. Изучение определенного объекта, его структуры, характеристик, связей на фундаменте разработанных в науке позиций и приемов познания, а также получение важных для деятельности человека результатов

3. Назовите главную функцию науки.

Ответы:

- познание объективного мира, приведение знаний о нем в стройную и адекватную систему
- исследование рационалистического отношения человека к миру и разработка научного миропонимания
- внедрение инноваций в производственные отрасли

Верный ответ: познание объективного мира, приведение знаний о нем в стройную и адекватную систему

4. Что составляет основу всех выводов и заключений ученых?

Ответы:

- факты
- опыт

- правила
- законы
- анализ

Верный ответ: факты

5. В каком виде существуют истинные знания?

Ответы:

1. Законы науки
2. Теоретические положения и выводы
3. Учения, подтвержденные практикой и существующие объективно независимо от трудов и открытий ученых

Верный ответ: 1, 2, 3

6. Каковы специфические признаки научного познания?

Ответы:

1. Объективность
2. Рациональность
3. Эссенциалистическая направленность
4. Хаотичность
5. Проверимость
6. Специальный язык
7. Невоспроизводимость
8. Субъективность

Верный ответ: 1, 2, 3, 5, 6

7. Каковы задачи проведения теоретических исследований?

Ответы:

1. Обобщение результатов исследования, нахождение общих закономерностей путем обработки и интерпретации опытных данных
2. Изучение объекта, недоступного для непосредственного исследования
3. Первичная обработка и оценка фактов в их взаимосвязи
4. Осмысление и строгое описание добытых фактов в терминах научного языка

Верный ответ: 1, 2

8. Какие задачи научного исследования выделяют по типу логической связи с объектом исследования?

Ответы:

1. Поисковые, описательные, объяснительные, экспериментальные, внедренческие
2. Практические, собственно-исследовательские, научные

Верный ответ: 1

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Определяет последовательность решения задач

### Вопросы, задания

1. Порядок постановки ПФЭ
2. Составление матрицы планирования ПФЭ
3. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента
4. Составление матрицы планирования ДФЭ
5. Планирование научного исследования. Этапы. Характеристика этапов
6. Этапы проведения научного эксперимента. Характеристика этапов
7. Планирование эксперимента. Этапы и их характеристика
8. Этапы проведения научного исследования. Характеристика этапов
9. Организация эксперимента
10. Организация научного исследования

## Материалы для проверки остаточных знаний

### 1. Что является содержанием научного исследования?

Ответы:

- деятельность, направленная на всестороннее изучение конкретных объектов, явлений и процессов, их структуры и связей, характеристик на основе разработанных в науке принципов и методов познания, с целью получения еще неизвестных о них знаний и их дальнейшего полезного использования в практической деятельности
- деятельность, направленная на изучение рационалистического отношения человека к миру и разработка научного миропонимания
- внедрение инноваций в производственные отрасли

Верный ответ: деятельность, направленная на всестороннее изучение конкретных объектов, явлений и процессов, их структуры и связей, характеристик на основе разработанных в науке принципов и методов познания, с целью получения еще неизвестных о них знаний и их дальнейшего полезного использования в практической деятельности.

### 2. Объект научного исследования - это:

Ответы:

1. Система, процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию, избранные для изучения
2. Совокупность связей и отношений, которая существует объективно в теории и практике и служит источником необходимой для исследователя информации
3. Совокупность только тех связей и отношений, которые подлежат непосредственному изучению в данной работе, устанавливают границы научного поиска

Верный ответ: 1, 2

3. Какие исследования направлены на нахождение способов использования законов природы для создания новых и совершенствования уже существующих средств и способов человеческой деятельности (т.е. направлены на поиск новых, более эффективных методов решения практических задач)?

Ответы:

- фундаментальные
- прикладные
- поисковые

Верный ответ: прикладные

### 4. Предмет научного исследования - это:

Ответы:

1. Система, процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию, избранные для изучения
2. Совокупность связей и отношений, которая существует объективно в теории и практике и служит источником необходимой для исследователя информации
3. Совокупность только тех связей и отношений, которые подлежат непосредственному изучению в данной работе, устанавливают границы научного поиска

Верный ответ: 3

5. Какой этап научного исследования связан с глубоким анализом фактов, с проникновением в сущность исследуемых явлений, с познанием и формулированием в качественной и количественной форме законов, т.е. с объяснением явлений?

Ответы:

- эмпирический

- теоретический
- умозрительный

Верный ответ: теоретический

6.Какой этап научного исследования связан с прогнозированием возможных событий или изменений в изучаемых явлениях, выработкой принципов действия, рекомендаций о практическом воздействии на эти явления?

Ответы:

- эмпирический
- теоретический
- умозрительный

Верный ответ: теоретический

7.Какой этап научного исследования включает ряд последовательных стадий работы, на которых научное знание облекается в определенные формы, существуя и развиваясь в них и через них?

Ответы:

- эмпирический
- теоретический
- умозрительный

Верный ответ: теоретический

8.Какой этап научного исследования связан с получением и первичной обработкой исходного фактического материала?

Ответы:

- эмпирический
- теоретический
- умозрительный

Верный ответ: эмпирический

9.В процессе какого этапа научного исследования исследователь осуществляет: критическую оценку и проверку каждого факта; описание каждого факта в определенных терминах той науки, в рамках которой ведется исследование; отбор из всех фактов типичных, наиболее повторяющихся и выражающих основные тенденции развития; классификацию фактов; вскрывает наиболее очевидные связи между отобранными фактами?

Ответы:

- эмпирического
- теоретического
- умозрительного

Верный ответ: эмпирического

10.Что является связующим звеном между эмпирическим и теоретическим этапом научного исследования?

Ответы:

- постановка проблемы
- выдвижение гипотезы
- определение объекта научного исследования

Верный ответ: постановка проблемы

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи

**Вопросы, задания**

1. Дробный факторный эксперимент
2. Полный факторный эксперимент
3. Модели. Классификация моделей
4. Классификация, виды и задачи научного эксперимента
5. Экспериментальные исследования. Методология эксперимента
6. Классификация экспериментальных исследований
7. Научные методы эмпирического исследования
8. Научные методы теоретического исследования
9. Общелогические методы и приемы познания
10. Частнонаучная методология и взаимодействие методов

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Выберите верное определение теоретическому методу научного исследования “анализ”

Ответы:

- это разложение исследуемого целого на части, выделение отдельных признаков и качеств явления, процесса или отношений явлений, процессов
- смысловое соединение различных элементов, сторон предмета в единое целое (систему)
- установление различия между объектами материального мира или нахождение в них общего, осуществляемое как при помощи органов чувств, так и при помощи специальных устройств

Верный ответ: это разложение исследуемого целого на части, выделение отдельных признаков и качеств явления, процесса или отношений явлений, процессов

2. Как называется метод научного исследования предполагающий смысловое соединение различных элементов, сторон предмета в единое целое (систему)?

Ответы:

- синтез
- анализ
- сравнение
- абстрагирование
- конкретизация

Верный ответ: синтез

3. Какие методы научного исследования можно использовать при проведении сравнительного анализа?

Ответы:

- анализ
- синтез
- абстрагирование
- конкретизация

Верный ответ: анализ, синтез

4. Как называется метод научного исследования предполагающий умозаключение от частных объектов, явлений к общему выводу, от отдельных фактов к обобщениям?

Ответы:

- индукция
- дедукция
- идеализация
- аналогия

Верный ответ: индукция

5. На какие группы делят экспериментальные исследования в зависимости от организации проведения?

Ответы:

1. Лабораторные, натуральные, полевые, производственные
2. Простые, сложные
3. Естественные, научные
4. Измерение, поиск, контроль, решение, констатация

Верный ответ: 1

6. На какие группы делят экспериментальные исследования по изучаемым объектам и явлениям?

Ответы:

1. Лабораторные, натуральные, полевые, производственные
2. Простые, сложные
3. Естественные, научные
4. Измерение, поиск, контроль, решение, констатация

Верный ответ: 2

7. Какими бывают экспериментальные исследования в зависимости от типа изучаемых моделей?

Ответы:

- обычные, модельные
- материальные, мысленные
- пассивные, активные
- естественные, искусственные

Верный ответ: материальные, мысленные

8. Какими бывают экспериментальные исследования по способу формирования условий?

Ответы:

- обычные, модельные
- материальные, мысленные
- пассивные, активные
- естественные, искусственные

Верный ответ: естественные, искусственные

9. Какой вид эксперимента проводится в естественных условиях и на реальных объектах?

Ответы:

- простой
- натурный
- лабораторный
- поисковый

Верный ответ: натурный

10. Какой вид эксперимента предполагает поочередное варьирование интересующих исследователя факторов?

Ответы:

- простой
- однофакторный
- многофакторный
- поисковый

Верный ответ: однофакторный

#### **4. Компетенция/Индикатор: ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Проводит анализ полученных результатов**

##### **Вопросы, задания**

1. Корреляционный анализ
2. Регрессионный анализ
3. Дисперсионный анализ
4. Виды связей между явлениями, процессами
5. Коэффициент корреляции, формула, основные свойства
6. Критерий достоверности коэффициента корреляции
7. Коэффициент регрессии
8. Линейная и нелинейная регрессия
9. Компьютерные методы статистической обработки результатов
10. Доверительная зона регрессии. Среднее квадратическое отклонение регрессии

##### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Как называется связь при которой определенному значению одной величины соответствует строго определенное значение другой величины?

Ответы:

- корреляционная
- функциональная
- регрессионная

Верный ответ: функциональная

2. Для какого вида связи свойственно при увеличении значений одной величины возрастание средних значений другой величины?

Ответы:

- прямая
- обратная
- нулевая

Верный ответ: прямая

3. Как называется функция, позволяющая по значению одной переменной величины определить средние значения другой величины, связанной с первой корреляционно?

Ответы:

- дисперсия
- регрессия
- корреляция

Верный ответ: регрессия

4.Какова сила связи, если коэффициент корреляции равен 0?

Ответы:

- сильная
- средняя
- слабая
- функциональная
- отсутствует

Верный ответ: отсутствует

5.Какой вид связи между явлениями и процессами характеризуется тем, что с увеличением одной величины среднее значение другой величины уменьшается?

Ответы:

- прямая
- обратная
- нулевая

Верный ответ: обратная

6.Какое условие выполняется в случае линейной регрессии?

Ответы:

- для любого значения одной величины при ее изменении на единицу среднее значение другой величины изменяется на одно и то же число
- для любого значения одной величины при ее изменении на единицу среднее значение другой величины увеличится в два раза
- для любого значения одной величины при ее изменении на единицу среднее значение другой величины уменьшится в два раза

Верный ответ: для любого значения одной величины при ее изменении на единицу среднее значение другой величины изменяется на одно и то же число

7.Какова сила связи, если коэффициент корреляции равен 1?

Ответы:

- сильная
- средняя
- слабая
- функциональная
- отсутствует

Верный ответ: функциональная

8.Какова сила связи, если коэффициент корреляции равен 0,8?

Ответы:

- сильная
- средняя
- слабая
- функциональная
- отсутствует

Верный ответ: сильная

9.Какова сила связи, если коэффициент корреляции равен -0,2?

Ответы:

- прямая слабая
- обратная слабая
- обратная средняя
- прямая сильная

Верный ответ: обратная слабая

10. Что позволяет определить коэффициент корреляции?

Ответы:

1. Степень сопряженности между величинами
2. Силу связи
3. Насколько будет изменяться переменная величина, если связанная с ней корреляционно другая будет возрастать или убывать
4. Направление связи

Верный ответ: 1, 2, 4

11. Что позволяет определить коэффициент регрессии?

Ответы:

1. Степень сопряженности между величинами
2. Силу связи
3. Насколько будет изменяться переменная величина, если связанная с ней корреляционно другая будет возрастать или убывать
4. Направление связи

Верный ответ: 3

**5. Компетенция/Индикатор:** ИД-Зопк-2 Представляет результаты выполненной работы

### Вопросы, задания

1. Основные свойства МП эксперимента
2. Обобщенная функция желательности
3. Преобразование частных откликов в частные функции желательности
4. Шкала желательности
5. Обобщенный параметр оптимизации
6. Параметры оптимизации. Виды. Требования к параметру оптимизации
7. Задачи оптимизации. Экстремальный эксперимент. Описание объекта исследования
8. Факторы. Классификация факторов
9. Простейшие способы построения обобщенного отклика
10. Требования к факторам. Требования к совокупности факторов

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. К какой группе параметров оптимизации относится долговечность?

Ответы:

- технико-экономические
- технико-технологические
- экономические

Верный ответ: технико-экономические

2. Какие параметры относятся к группе технико-технологических?

Ответы:

- надежность
- производительность
- выход продукта
- прибыль
- механические характеристики

Верный ответ: выход продукта, механические характеристики

3. Какие требования предъявляют к параметру оптимизации?

Ответы:

1. Количественный
2. Выражающийся одним числом
3. Однозначный
4. Имеет физический смысл
5. Легко вычисляем

Верный ответ: 1, 2, 3, 4, 5

4. Какие из перечисленных факторов являются количественными?

Ответы:

1. Время
2. Температура
3. Концентрация
4. Скорость

Верный ответ: 1, 2, 3, 4

5. Какие требования предъявляемые к факторам?

Ответы:

1. Управляемость
2. Операциональность
3. Многозначность
4. Однозначность
5. Точность

Верный ответ: 1, 2, 4, 5

6. Что является основой построения обобщенной функции желательности Харрингтона?

Ответы:

- идея преобразования натуральных значений частных откликов в безразмерную шкалу желательности или предпочтительности, назначение которой заключается в установлении соответствия между физическими и психологическими параметрами
- преобразование безразмерной шкалы желательности или предпочтительности в натуральные значения частных откликов
- преобразование одного вида связи между величинами в другой

Верный ответ: идея преобразования натуральных значений частных откликов в безразмерную шкалу желательности или предпочтительности, назначение которой заключается в установлении соответствия между физическими и психологическими параметрами

7. С какими трудностями связано обобщение множества откликов в единый количественный признак?

Ответы:

1. Каждый отклик имеет свой физический смысл и свою размерность
2. Универсальность откликов
3. Необходимость введения безразмерной однотипной шкалы для всех объединяемых откликов

4. Выбор правила комбинирования исходных частных откликов в обобщенный показатель

Верный ответ: 1, 3, 4

8. Какие свойства подчиняются одностороннему ограничению?

Ответы:

1. Теплостойкость
2. Прочность
3. Морозостойкость

Верный ответ: 1, 2, 3

9. Какие свойства подчиняются двустороннему ограничению?

Ответы:

- теплостойкость
- индекс расплава
- прочность

Верный ответ: индекс расплава

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценку "отлично" заслуживает студент, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответивший на вопросы билета и дополнительные вопросы.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценки "хорошо" заслуживает студент, показавший полное знание материала изученной дисциплины, показавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, показавший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной деятельности, справившийся с выполнением заданий, допустивший ошибки в ответе, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения.

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.