

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

**Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Аэрокосмические технологии в теплоэнергетике и теплотехнике**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Инновационные технологии в теплоэнергетике и теплотехнике**

**Москва  
2025**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Соколов В.П.                   |
|  | Идентификатор                                      | R928a03a7-SokolovVPet-4d1c67c3 |

В.П. Соколов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                  |
|--|----------------------------------------------------|----------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                  |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                  |
|  | Владелец                                           | Шевченко И.В.                    |
|  | Идентификатор                                      | R0722806b-ShevchenkoIgv-73cb47c3 |

И.В.  
Шевченко

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Рогалев А.Н.                 |
|  | Идентификатор                                      | Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b |

А.Н. Рогалев

## 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. ПК-3 Способен выполнять разработку и модернизацию объектов теплоэнергетики с учетом современных проблем и использования результатов аэрокосмической деятельности
- ИД-2 Оценивает научно-технический уровень и проводит технико-экономическую оценку эффективности инновационных проектных решений

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1 "Особенности обеспечения работоспособности и эффективности биологических и технических систем" (Контрольная работа)
2. КМ-2 "Функциональные и конструктивные схемы энергоустановок различного назначения" (Контрольная работа)
3. КМ-3 "Типовые задачи тепломассообмена в элементах конструкции теплоэнергетических установок" (Контрольная работа)
4. КМ-4 "Представление схем объектов теплоэнергетики" (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- |      |                                                                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КМ-1 | КМ-1 "Особенности обеспечения работоспособности и эффективности биологических и технических систем" (Контрольная работа) |
| КМ-2 | КМ-2 "Функциональные и конструктивные схемы энергоустановок различного назначения" (Контрольная работа)                  |
| КМ-3 | КМ-3 "Типовые задачи тепломассообмена в элементах конструкции теплоэнергетических установок" (Контрольная работа)        |
| КМ-4 | КМ-4 "Представление схем объектов теплоэнергетики" (Контрольная работа)                                                  |

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Раздел дисциплины                                                                                | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                                                  | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                                                                  | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 14   |
| Основные понятия и определения технических систем и инновационных технологий наукоёмких отраслей |                                 |      |      |      |      |

|                                                                                                                                                                                         |    |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Требования к системам функционирующим в различных средах и условиям их функционирования                                                                                                 | +  |    |    |    |
| Показатели качества, определяющие работоспособность и эффективность теплоэнергетических систем                                                                                          | +  |    |    |    |
| Основные виды систем и их теплоэнергетическое обеспечение в различных условиях и режимах функционирования                                                                               | +  |    |    |    |
| Инновационные технологии проектирования, производства и эксплуатации сложных технических устройств                                                                                      |    |    |    |    |
| Энергия, её основные виды и способы преобразования в теплоэнергетических системах. Функционально-стоимостной анализ объектов проектирования.                                            |    | +  |    |    |
| Инновационные технологии проектирования. Проектирование технических систем под заданную стоимость. Обратное проектирование.                                                             |    | +  |    | +  |
| Основные процессы, устройства и характеристики производства и потребления тепловой и электрической энергии                                                                              |    | +  |    |    |
| Теоретические основы инновационных процессов производства и эксплуатации теплоэнергетических систем. Аддитивные технологии. Цифровые двойники.                                          |    | +  |    |    |
| Теплоэнергетические системы в наукоёмких отраслях экономики                                                                                                                             |    |    |    |    |
| Космические теплоэнергетические системы и устройства                                                                                                                                    |    |    | +  |    |
| Авиационные теплоэнергетические системы и устройства                                                                                                                                    |    |    | +  |    |
| Промышленные теплоэнергетические системы и устройства                                                                                                                                   |    |    | +  |    |
| Сходства и различия функциональных и конструктивных схем и основные направления совершенствования конструкции и процессов производства теплоэнергетических систем различного назначения |    |    | +  |    |
| Применение инновационных аэрокосмических технологий в теплоэнергетике                                                                                                                   |    |    |    |    |
| Стадии жизненного цикла сложных технических систем                                                                                                                                      |    |    |    | +  |
| Технологии научных исследований и проектирования                                                                                                                                        |    |    |    | +  |
| Инновационные технологии производства теплоэнергетических систем и их элементов                                                                                                         |    |    |    | +  |
| Методы получения новых технических решений.<br>Интеллектуальная собственность и её защита                                                                                               |    |    |    | +  |
| Обеспечение эффективности процессов эксплуатации теплоэнергетических систем                                                                                                             |    |    |    | +  |
| Информационные технологии и системы сопровождения жизненного цикла объектов теплоэнергетики                                                                                             |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                                                                                                                 | 25 | 25 | 25 | 25 |

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3               | ИД-2ПК-3 Оценивает научно-технический уровень и проводит технико-экономическую оценку эффективности инновационных проектных решений | Знать:<br>основные термины и понятия инновационной деятельности<br>особенности и возможности современных технологических процессов и оборудования традиционного и аддитивного производства<br>инновационные технологии теплоэнергетики и теплотехники, их технические возможности и особенности применения<br>приоритетные и перспективные направления развития теплоэнергетики и теплотехники<br>основные этапы создания инноваций и особенности реализации инновационной | КМ-1 КМ-1 "Особенности обеспечения работоспособности и эффективности биологических и технических систем" (Контрольная работа)<br>КМ-2 КМ-2 "Функциональные и конструктивные схемы энергоустановок различного назначения" (Контрольная работа)<br>КМ-3 КМ-3 "Типовые задачи теплообмена в элементах конструкции теплоэнергетических установок" (Контрольная работа)<br>КМ-4 КМ-4 "Представление схем объектов теплоэнергетики" (Контрольная работа) |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>деятельности</p> <p>Уметь:</p> <p>проводить систематизированный поиск, выполнять обработку и анализ научно-технической информации, полученной из различных источников</p> <p>применять инновационные технологии наукоемких отраслей промышленности для решения задач модернизации объектов теплоэнергетики по улучшению их эксплуатационных, энергетических и экологических характеристик</p> <p>на основании результатов анализа научно-технической информации формулировать цель проекта и определять задачи, которые надо решить для ее достижения</p> |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

### **КМ-1. КМ-1 "Особенности обеспечения работоспособности и эффективности биологических и технических систем"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в установленные сроки во время практических занятий в течение 30 минут. Каждый студент письменно отвечает на вопросы индивидуального задания.

#### **Краткое содержание задания:**

В задание контрольной работы входят два вопроса на проверку полученных знаний и умений по пройденным разделам дисциплины: Общие сведения об инноватике. Основные этапы инновационной деятельности. Инновационная деятельность предприятия.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные термины и понятия инновационной деятельности                                                                   | 1. Дать развернутое определение следующих терминов: Инновационная деятельность; Результаты аэрокосмической деятельности; Управление инновационной деятельностью предприятия<br>2. Укажите цели и задачи управления инновационной деятельностью предприятия<br>3. Цели, задачи и методы формирования инновационной политики государства                       |
| Знать: особенности и возможности современных технологических процессов и оборудования традиционного и аддитивного производства | 1. Дать развернутое определение следующих терминов: Инноватика; Инновационные технологии; Инновационный риск<br>2. Перечислить основные этапы жизненного цикла инновационной деятельности и охарактеризовать взаимосвязь этих этапов<br>3. Перечислить основные этапы жизненного цикла инновационной деятельности и охарактеризовать взаимосвязь этих этапов |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

## **КМ-2. КМ-2 "Функциональные и конструктивные схемы энергоустановок различного назначения"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в установленные сроки во время практических занятий в течение 30 минут. Каждый студент письменно отвечает на вопросы индивидуального задания.

### **Краткое содержание задания:**

В задание контрольной работы входят два вопроса на проверку полученных знаний и умений по пройденным разделам дисциплины: Классификация технологий. Современное состояние технологий наукоемкого производства. Производственный процесс изготовления изделий. Инновационные технологии получения заготовок

### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                   | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: инновационные технологии теплоэнергетики и теплотехники, их технические возможности и особенности применения | 1. Дать развернутое определение следующих терминов: Технология; Производственный процесс; Качество изделия<br><br>2. Дать развернутое определение следующих терминов: Частный технологический процесс; Общий технологический процесс; Технологичность конструкции изделия<br><br>3. Структура и краткая характеристика этапов общего технологического процесса изготовления изделия |
| Знать: основные этапы создания инноваций и особенности реализации инновационной деятельности                        | 1. Технологичность конструкции изделия и ее основные показатели<br>Основные направления развития технологий машиностроения и их характеристики<br><br>2. Классификация и краткая характеристика современных промышленных технологий<br><br>3. Способы раскроя и резки листовых заготовок                                                                                            |
| Знать: приоритетные и перспективные направления развития теплоэнергетики и теплотехники                             | 1. Цель, задачи и место технологической подготовки производства в производственном процессе                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>2.Роль и место технологий заготовительного производства в производственном процессе</p> <p>3.Методы получения литых заготовок, их характеристика, технологическое оборудование, область применения</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию*

#### **КМ-3. КМ-3 "Типовые задачи тепломассообмена в элементах конструкции теплоэнергетических установок"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в установленные сроки во время практических занятий в течение 30 минут. Каждый студент письменно отвечает на вопросы индивидуального задания.

#### **Краткое содержание задания:**

В задание контрольной работы входят два вопроса на проверку полученных знаний и умений по пройденным разделам дисциплины: Инновационные технологии механической обработки деталей. Инновационные технологии физико-химической обработки и поверхностного упрочнения деталей.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                             | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: на основании результатов анализа научно-технической информации формулировать цель проекта и определять задачи, которые | 1.Выполнить сравнительный анализ процессов токарной и фрезерной обработки: физико-механические основы, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов. |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                          | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| надо решить для ее достижения                                                                                                              | <p>2.Выполнить сравнительный анализ процессов токарной обработки и сверления: физико-механические основы, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов.</p> <p>3.Выполнить сравнительный анализ процессов фрезерной обработки и сверления: физико-механические основы, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Уметь: проводить систематизированный поиск, выполнять обработку и анализ научно-технической информации, полученной из различных источников | <p>1.Выполнить сравнительный анализ процессов фрезерной обработки и абразивной обработки кругом: физико-механические основы, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов.</p> <p>2.Выполнить сравнительный технологический анализ методов ЭЭО и ЭХО: обрабатываемые материалы, технологические возможности, протекающие при обработке процессы, их основные характеристики, рабочая среда, инструмент, технологическое оборудование, общие черты и отличия процессов</p> <p>3.Выполнить сравнительный анализ различных видов ЭХО по следующим показателям: физико-химические основы процесса отработки, основные технологические параметры, инструмент, рабочая среда</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### **КМ-4. КМ-4 "Представление схем объектов теплоэнергетики"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в установленные сроки во время практических занятий в течение 30 минут. Каждый студент письменно отвечает на вопросы индивидуального задания.

**Краткое содержание задания:**

В задание контрольной работы входят два вопроса на проверку полученных знаний и умений по пройденным разделам дисциплины: Аддитивные технологии в производстве высокотехнологичных изделий. Инновационные технологии и альтернативные топливные источники теплоэнергетики

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                   | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: применять инновационные технологии наукоемких отраслей промышленности для решения задач модернизации объектов теплоэнергетики по улучшению их эксплуатационных, энергетических и экологических характеристик | <p>1. Выполнить анализ технологических возможностей и областей применения аддитивных технологий.</p> <p>2. Выполнить анализ факторов, влияющих на качество изделий, изготавливаемых с применением аддитивных технологий.</p> <p>3. Выполните анализ особенностей, достоинств, недостатков и необходимых условий для эффективного применения водородной энергетики</p> |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                         |                            |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
| НИУ<br>"МЭИ"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Кафедра Инновационных технологий наукоемких<br>отраслей                 | Утверждаю:<br>Зав.кафедрой |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Дисциплина "Инновационная деятельность и технологии<br>теплоэнергетики" |                            |  |
| ИЭВТ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1                                               | 2023/ 2024 уч.<br>г.       |  |
| <p>1. Основные этапы инновационной деятельности; цепочка преобразования научных знаний; участники инновационной деятельности.</p> <p>2. Общий технологический процесс изготовления изделий, его структура и характеристика основных этапов..</p> <p>3. Инновационные технологии получения заготовок методами давления. Их характеристики, область применения.</p> |                                                                         |                            |  |

### Процедура проведения

Экзамен проводится в установленное расписанием экзаменационной сессии время и месте. Экзамен проводится преподавателем (преподавателями), ведущим дисциплину. На письменную подготовку ответа на вопросы экзаменационного билета студенту отводится не менее 45 минут. Последующее устное обсуждение подготовленных ответов в течение не более 10 минут.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-3</sub> Оценивает научно-технический уровень и проводит технико-экономическую оценку эффективности инновационных проектных решений

#### Вопросы, задания

1. Определения основных терминов инновационной деятельности. Объект исследований и базовые понятия инноватики.
2. Цель и основные направления инновационной деятельности предприятий наукоемких отраслей экономики.
3. Основные этапы инновационной деятельности; цепочка преобразования научных знаний; участники инновационной деятельности.
4. Основные закономерности и этапы развития технологий и сложных технических систем: S-образные кривые развития технических систем.
5. Характеристика рисков при осуществлении инновационной деятельности, их особенности и причины возникновения; инновационные риски предприятия, инновационные риски потенциальных инвесторов.

6. Управление инновационной деятельностью предприятия. Основные составляющие и функции управления.
7. Классификация современных технологий. Общий технологический процесс изготовления изделий, его структура и характеристика основных этапов.
8. Инновационные технологии заготовительных процессов наукоемкого машиностроительного производства, их сравнение, область применения.
9. Механическая обработка заготовок. Виды обработки, краткое описание, основные характеристики, область применения.
10. Инновационные технологии токарной обработки. Инструмент. Возможности, область применения
11. Инновационные технологии современной фрезерной обработки. Инструмент. Возможности, область применения.
12. Инновационные технологии современной абразивной обработки. Инструмент. Область применения.
13. Инновационные технологии электроэрозионной обработки деталей, их характеристики, область применения.
14. Инновационные технологии электрохимической обработки деталей, их характеристика, область применения.
15. Инновационные процессы и методы поверхностного упрочнения материала деталей, их характеристики, область применения.
16. Особенности, проблемы и перспективы использования ветровой энергетики.
17. Особенности, проблемы и перспективы использования солнечной энергетики.
18. Особенности, проблемы и перспективы использования водородной энергетики.
19. Особенности, проблемы и перспективы применения аддитивных технологий в производстве изделий теплоэнергетики.

## **Материалы для проверки остаточных знаний**

### **1. Жизненный цикл инновации охватывает период времени**

Ответы:

- 1 - от научных изысканий фундаментального характера до вывода инновации из эксплуатации
- 2 - от получения инвестиций на развитие инновационной идеи до внедрения полученного продукта в массовое производство/потребление
- 3 - от появления новаторской идеи до ее внедрения в жизнь

Верный ответ: 1

### **2. К видам инновационной деятельности не относится...**

Ответы:

- 1 - выпуск новой или усовершенствованной продукции
- 2 - маркетинговая деятельность по продвижению новой или усовершенствованной продукции
- 3 - выполнение научных исследований и опытно-конструкторских разработок
- 4 - производство традиционной продукции предприятия

Верный ответ: 4

### **3. Наукоемкость продукции - это...**

Ответы:

- 1 - показатель, отражающий пропорцию между научно-технической деятельностью и производством в виде величины затрат на науку, приходящихся на единицу продукции, дает количественную оценку
- 2 - мера готовности выполнить задачи, обеспечивающие достижение поставленной инновационной цели, т.е. мера готовности к реализации проекта или программы инновационных стратегических изменений

Верный ответ: 1

**4.Как называются инновации, направленные на усовершенствование известных технологий, объектов техники или продукции, основой которых являются результаты прикладных исследований и проектно-конструкторских разработок?**

Ответы:

- 1 - пионерные
- 2 - принципиально новые
- 3 - улучшающие инновации
- 4 - модификационные

Верный ответ: 3

**5.Какова последовательность стадий жизненного цикла инновационной технологии**

Ответы:

- 1 - зарождение, стагнация (зрелость), интенсивное развитие (ускорение роста), дефлирующее развитие (замедление роста), деградация (затухание), гибель
- 2 - зарождение, ускорение роста, замедление роста, зрелость, затухание, гибель
- 3 - зрелость, зарождение, ускорение роста, замедление роста, затухание, гибель

Верный ответ: 2

**6.Какой этап инновационного процесса характеризуют следующие результаты: «Создание опытных образцов новой продукции, корректировка и передача отработанной технической документации»**

Ответы:

- 1 - этап НИОКР
- 2 - этап прикладных НИР
- 3 – этап поисковых НИР
- 4 - этап освоения производства новой продукции и коммерциализация инновации

Верный ответ: 1

**7.Какой этап инновационного процесса характеризуют следующие результаты: «Полная окупаемость инвестиций в процессе реализации выпускаемой продукции, получение прибыли»?**

Ответы:

- 1 - этап НИОКР
- 2 - этап прикладных НИР
- 3 - этап поисковых НИР
- 4 - этап освоения производства новой продукции и коммерциализация инновации

Верный ответ: 4

**8.Укажите правильную последовательность этапов в цепочке преобразования научных знаний в инновационную продукцию**

Ответы:

- 1 - фундаментальные исследования, прикладные НИР, прикладные НИОКР, поисковые НИР, освоение производства продукции, рыночная реализация и коммерциализация продукции
- 2 - фундаментальные исследования, поисковые НИР, прикладные НИОКР, освоение производства продукции, прикладные НИР, прикладные НИОКР, освоение производства продукции, рыночная реализация и коммерциализация продукции
- 3 - фундаментальные исследования, поисковые НИР, прикладные НИР, прикладные НИОКР, освоение производства продукции, рыночная реализация и коммерциализация продукции

Верный ответ: 3

**9.Качество изделия – это...**

Ответы:

- 1 – способность изделия соответствовать функциональному назначению
- 2 – возможность изделия обеспечивать основные рабочие характеристики

3 – совокупность свойств изделия, обеспечивающих способность удовлетворять потребности в соответствии с назначением данного изделия

4 – способность изделия функционировать без отказов

Верный ответ: 3

**10. Технологичность конструкции изделия – это.....**

Ответы:

1 – способность конструкции обеспечить удобство ее изготовления и эксплуатации

2 – эффективность конструкции изделия с точки зрения обеспечения ее функциональных характеристик

3 – свойство конструкции изделия, проявляющееся в оптимальных затратах труда, времени, средств и материалов при ее производстве, эксплуатации и ремонте

Верный ответ: 3

**11. К какому приоритетному направлению развития инновационных технологий машиностроения относится разработка новых способов сварки и пайки деталей?**

Ответы:

1 – технологии формообразования изделий сложной формы;

2 – технологии нанесения защитных и функциональных покрытий;

3 – технологии заготовительного производства;

4 – технологии получения новых материалов;

5 – технологии получения неразъемных соединений.

Верный ответ: 5

**12. К какому приоритетному направлению развития инновационных технологий машиностроения относится разработка новых аддитивных технологий?**

Ответы:

1 – технологии формообразования изделий сложной формы

2 – технологии механической, электрофизической и электрохимической обработки

3 – технологии измерения и контроль

4 – технологии непосредственного получения трехмерных объектов на основе математической модели изделия

5 – многоканальное и многокоординатное числовое программное управление

Верный ответ: 4

**13. Заготовки из одного и того же материала, полученные методами литья и обработки давлением, обладают ...**

Ответы:

1 – одинаковыми механическими свойствами

2 – разными механическими свойствами

3 – свойства заготовки не зависят от метода получения заготовок

Верный ответ: 2

**14. На основе каких принципов должен осуществляться выбор метода получения заготовки?**

Ответы:

1 – технических

2 – экономических

3 – технико-экономических

Верный ответ: 3

**15. Механическая обработка материала – это обработка, в процессе которой материал удаляется с заготовки в результате...**

Ответы:

1 – плавления и испарения локальных объемов материала заготовки под воздействием импульсных электрических разрядов

2 – анодного растворения материала заготовки

3 - пластического деформирования и механического разрушения материала заготовки инструментом

4 – электромагнитного воздействия на материал заготовки

Верный ответ: 3

**16.Метчик – это инструмент для...**

Ответы:

1 – нарезания наружной резьбы

2 – нарезания внутренней резьбы

3 - накатывания наружной резьбы

4 – накатывания внутренней резьбы

Верный ответ: 2

**17.Каким обязательным свойством должен обладать материал для электроэрозионной обработки (ЭЭО) и электрохимической обработки (ЭХО)?**

Ответы:

1 – твердостью

2 – пластичностью

3 – магнитной проницаемостью

4 – электропроводностью

Верный ответ: 4

**18.В процессе электрохимической обработки (ЭХО) рабочая среда (жидкость) применяется ... (указать все правильные ответы)**

Ответы:

1 – для охлаждения обрабатываемой детали

2 – для охлаждения электрода-инструмента

3 – в качестве электролита

4 – в качестве диэлектрической среды

5 – для удаления продуктов электрохимической реакции из зоны обработки

6 – жидкость не применяется

Верный ответ: 3 и 5

**19.Аддитивные технологии – это.....**

Ответы:

1 – процессы, которые создают материальный объект путем добавления материала послойно на основе его трехмерной компьютерной модели;

2 – процессы которые обеспечивают создание материального объекта путем добавления материала.

Верный ответ: 1

**20.Особенностью аддитивных технологий является то, что при изготовлении объекта.....**

Ответы:

1 – одновременно формируется геометрическая форма и размеры объекта

2 – одновременно формируются свойства материала и качество поверхностного слоя объекта

3 – одновременно формируются геометрическая форма, размеры, качество поверхностного слоя и свойства материала объекта

Верный ответ: 3

**21.Чем различаются процессы аддитивных SLS-технологий и DED-технологий?**

Ответы:

1 – источником энергии, используемом для спекания (сплавления) металлопорошка

2 – способом подачи металлопорошка в зону формирования фрагмента детали

3 – свойствами применяемого металлопорошка

4 – способом подвода энергии для фиксации слоя металлопорошка

Верный ответ: 2



## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно*

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

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.