

**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: Научно-технологические инновации и управление инновациями в теплоэнергетике**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**


**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Автоматизированные системы технологической подготовки производства**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)


В.П. Соколов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бурмакина А.В.
	Идентификатор	Ree6ce9d4-BurmakinaAV-003bbda


(подпись)

А.В.  
Бурмакина

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

А.Н. Рогалев

(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. ПК-1 Способен формировать требования к наукоемким изделиям и разрабатывать мероприятия, направленные на их создание, на всех стадиях жизненного цикла

ИД-2 Проводит анализ экономической эффективности организации производства наукоемкой продукции

2. ПК-2 Способен применять информационные технологии на всех стадиях жизненного цикла наукоемкой продукции

ИД-2 Разрабатывает проектно-конструкторские и технологические решения с применением современных средств компьютерного моделирования

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1 (Контрольная работа)

2. КМ-2 (Контрольная работа)

3. КМ-3 (Контрольная работа)

4. КМ-4 (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Основы автоматизации технологического проектирования и подготовки производства					
Введение. Основные понятия проектирования и производства	+				
Принципы применения АСТПП	+				
Структура АСТПП и назначение функциональных подсистем					
Структура АСТПП			+		
Подсистема группирования структурных элементов			+		
Подсистема обеспечения технологичности			+		

Подсистема проектирования технологических процессов		+		
Математическое моделирование изделий, производственной системы и технологических процессов				
Математическое моделирование при технологическом проектировании			+	
Этапы технологического проектирования и перспективы применения АСТПП				
Этапы математического моделирования для принятия проектных решений				+
Примеры и перспективы применения АСТПП				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$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
ПК-1	ИД-2ПК-1 Проводит анализ экономической эффективности организации производства наукоемкой продукции	Знать: основные типы, назначение и структуру автоматизированных систем, используемых в жизненном цикле наукоемких объектов и основные функции подсистем АСТПП математическое обеспечение и прикладное программное обеспечение автоматизированных систем проектирования. Классификацию типовых математических моделей и особенности их применения для формирования проектных решений при технологическом проектировании Уметь: использовать международные и	КМ-2 (Контрольная работа) КМ-3 (Контрольная работа) КМ-4 (Контрольная работа)

		<p>гармонизированные российские стандарты при описании наукоемких объектов проектирования на различных стадиях их жизненного цикла, а также для организации информационного обмена между подсистемами АСТПП</p>	
ПК-2	<p>ИД-2ПК-2 Разрабатывает проектно-конструкторские и технологические решения с применением современных средств компьютерного моделирования</p>	<p>Знать:  предпосылки и причины появления автоматизированных систем проектирования и особенности стадий и этапов жизненного цикла наукоемких высокотехнологичных изделий, процессов и производств  Уметь:  использовать инструментальные средства, прикладное программное обеспечение и инвариантные подсистемы для создания и адаптации средств обеспечения автоматизированных систем технологической подготовки производства</p>	<p>КМ-1 (Контрольная работа)  КМ-4 (Контрольная работа)</p>

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

### **КМ-1. КМ-1**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выбор билета, подготовка ответов на вопросы

#### **Краткое содержание задания:**

Подготовить письменные ответы на вопросы билета

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: предпосылки и причины появления автоматизированных систем проектирования и особенности стадий и этапов жизненного цикла наукоемких высокотехнологичных изделий, процессов и производств	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Жизненный цикл наукоемкой продукции</li><li>2. Основные понятия проектирования и производства</li><li>3. Информационная поддержка проектирования и производства наукоемкой продукции</li><li>4. Основные этапы стадии технологическая подготовка производства</li><li>5. Принципы иерархичности, системного и информационного единства для построения и применения АСТПП с целью информационного сопровождения наукоёмкой продукции</li></ol>
--	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

### **КМ-2. КМ-2**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выбор билета, подготовка ответов на вопросы

#### **Краткое содержание задания:**

Подготовить письменные ответы на вопросы билета

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные типы, назначение и структуру автоматизированных систем, используемых в жизненном цикле наукоемких объектов и основные функции подсистем АСТПП	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Структура автоматизированных систем</li><li>2. Инвариантные (объектно-независимые) и функциональные (объектно-ориентированные) подсистемы автоматизированных систем</li><li>3. Средства обеспечения и компоненты АСТПП</li><li>4. Основные функции и задачи технологического проектирования в соответствии с SADT-методологией</li><li>5. Международные и российские гармонизированные CALS-технологии и CALS-стандарты для представления объектов производства наукоемких отраслей</li><li>6. Основные функции подсистемы обеспечения технологичности: оценка технологичности и повышение уровня технологичности</li><li>7. Методы оценки технологичности: на основе прототипов, экспертные и математическое моделирования процессов производства</li><li>8. Основные функции и задачи проектирования технологических процессов основного, вспомогательного и обслуживающего производства</li><li>9. Проектирование технологических процессов получения заготовок, процессов изготовления деталей, узлов, агрегатной и общей сборки</li><li>10. Проектирование процессов монтажных работ и испытаний</li></ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

**КМ-3. КМ-3**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выбор билета, подготовка ответов на вопросы



**Краткое содержание задания:**

Подготовить письменные ответы на вопросы билета

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: математическое обеспечение и прикладное программное обеспечение автоматизированных систем проектирования. Классификацию типовых математических моделей и особенности их применения для формирования проектных решений при технологическом проектировании</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математическое обеспечение и его компоненты для автоматизированных систем проектирования и производства наукоемкой продукции</li> <li>2. Методы, модели и алгоритмы проектирования</li> <li>3. Классификация кибернетических (математических) моделей</li> <li>4. Модели систем массового обслуживания и надежности. Игровые модели. Модели распознавания образов</li> <li>5. Графовые модели. Логико-алгебраические модели для построения автоматизированных систем проектирования и производства наукоемкой продукции</li> </ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

**КМ-4. КМ-4**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выбор билета, подготовка ответов на вопросы

**Краткое содержание задания:**

Подготовить письменные ответы на вопросы билета

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: использовать международные и гармонизированные российские стандарты при описании наукоемких объектов проектирования на различных стадиях их жизненного цикла, а</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ получаемых результатов, уточнение критериев, корректировка моделей и исходных данных, выполнение итераций до получения заданных проектных решений</li> <li>2. Примеры применения АСТПП для сопровождения технологического проектирования и производства наукоемкой продукции</li> </ol>
---	--

также для организации информационного обмена между подсистемами АСТПП	
Уметь: использовать инструментальные средства, прикладное программное обеспечение и инвариантные подсистемы для создания и адаптации средств обеспечения автоматизированных систем технологической подготовки производства	1.Подготовка исходных данных и выполнение моделирования аналитического или имитационного

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами*

*Оценка: не зачтено*

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

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

НИУ "МЭИ"	Кафедра "Инновационные технологии наукоемких отраслей"	Утверждаю: Зав. кафедрой
	Дисциплина Автоматизированные системы технологической подготовки производства	
ИПЭЭФ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1	2019 / 2020 уч. г.
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Научно-технический прогресс и достижения XX века.</li><li>2. Структура автоматизированных информационных систем.</li><li>3. Гипертекстовые системы и экспертные системы.</li></ol>		

### 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-1</sub> Проводит анализ экономической эффективности организации производства наукоемкой продукции

### Вопросы, задания

1. Основные этапы стадии технологическая подготовка производства
2. Системы концептуального проектирования в соответствии с SADT-методологией
3. Принципы иерархичности, системного и информационного единства для построения и применения АСТПП с целью информационного сопровождения наукоемкой продукции
4. Международные и российские гармонизированные CALS-технологии и CALS-стандарты для проектирования и производства объектов наукоемких отраслей
5. Инвариантные (объектно-независимые) и функциональные (объектно-ориентированные) подсистемы автоматизированных систем информационной поддержки стадий жизненного цикла
6. Основные функции подсистемы обеспечения технологичности: оценка технологичности и повышение уровня технологичности
7. Методы оценки технологичности: на основе прототипов, экспертные и математическое моделирования процессов производства

8. Основные функции и задачи проектирования технологических процессов основного, вспомогательного и обслуживающего производства
9. Различные формы представления результатов технологического проектирования
10. Графовые модели. Логико-алгебраические модели для построения автоматизированных систем проектирования и производства наукоемкой продукции
11. Перспективы развития и применения систем информационной поддержки проектирования и производства наукоемкой продукции на различных стадиях жизненного цикла

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сколько стадий выделяется в жизненном цикле наукоёмкой продукции:

Ответы:

- а) пять
- б) восемь
- в) девять
- г) одиннадцать

Верный ответ: в

2. Какие стадии входят в состав группы «Проектирование»:

Ответы:

- а) «Конструирование» и «Испытание»
- б) «Научные исследования» и «Конструирование»
- в) «Конструирование» и «Отработка технологичности»
- г) «Отработка технологичности» и «Испытание»

Верный ответ: б

3. Какая стадия предшествует стадии «Изготовление»:

Ответы:

- а) «Технологическая подготовка производства»
- б) «Испытание»
- в) «Эксплуатация»
- г) «Техническое обслуживание и ремонт»

Верный ответ: а

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-2 Разрабатывает проектно-конструкторские и технологические решения с применением современных средств компьютерного моделирования

### Вопросы, задания

1. Жизненный цикл наукоемкой продукции
2. Основные понятия проектирования и производства
3. Информационная поддержка проектирования и производства наукоемкой продукции
4. Показатели качества конкурентоспособных наукоемких изделий
5. Средства обеспечения и компоненты АСТПП
6. Представления объектов производства наукоёмких отраслей с целью группирования (расцеховки) с учетом структуры технологической системы
7. Методы оценки технологичности: на основе прототипов, экспертные и математическое моделирование процессов производства
8. Математическое обеспечение и его компоненты для автоматизированных систем проектирования и производства наукоемкой продукции
9. Методы, модели и алгоритмы проектирования
10. Классификация кибернетических (математических) моделей
11. Модели систем массового обслуживания и надежности. Игровые модели. Модели распознавания образов
12. Методы решения транспортной задачи

13. Постановка задач, включая выбор метода моделирования, класса математической модели, состава моделируемых объектов и их параметров, определение критериев для выбора области рациональных решений и выбора оптимального решения
14. Разработка алгоритмов, определение состава и последовательности проектных процедур для реализации процесса моделирования в среде автоматизированных систем
15. Реализация алгоритмов проектирования в соответствии с разработанными моделями и принятыми способами их представления
16. Стандарты управления качеством промышленной продукции

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

1. Для информационного сопровождения какой стадии жизненного цикла применяются АСТПП (САМ-системы):

Ответы:

- а) «Техническое обслуживание и ремонт»
- б) «Конструирование»
- в) «Испытание»
- г) «Технологическая подготовка производства»

Верный ответ: г

2. Что является нижним уровнем детализации структурной схемы АСТПП:

Ответы:

- а) Средства обеспечения
- б) Инвариантные подсистемы
- в) Функциональные подсистемы
- г) Компоненты средств обеспечений

Верный ответ: г

3. Что входит в состав математического обеспечения АСТПП:

Ответы:

- а) языки программирования
- б) методы, математические модели и алгоритмы
- в) базы данных
- г) операционные системы

Верный ответ: б

### **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

### ***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