

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

Направление подготовки/специальность: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Нанотехнологии и наноматериалы в энергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Функциональные наноповерхности для энергетики и оптоэлектроники**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дмитриев А.С.
	Идентификатор	R8d0ce031-DmitriyevAS-aaaaeae2f

(подпись)

А.С.

Дмитриев

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дмитриев А.С.
	Идентификатор	R8d0ce031-DmitriyevAS-aaaaeae2f

(подпись)

А.С.

Дмитриев

(расшифровка подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пузина Ю.Ю.
	Идентификатор	Re86e9a56-Puzina-4d2acad1

(подпись)

Ю.Ю.

Пузина

(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-3 Готов самостоятельно определять направление и характер проводимых исследований, учитывать современные тенденции развития наноразмерных систем и устройств

ИД-2 Знает основные направления развития и современные тенденции при расчете и анализе эффективности наноразмерных систем и устройств

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Устная форма

1. Оценки функциональных свойств и морфологии поверхностей (Коллоквиум)
2. Расчет скоростей испарения капель на функциональных поверхностях (Коллоквиум)
3. Расчеты процессов электросмачивания и фокусировки в жидких линзах (Коллоквиум)
4. Теплообмен при кипении капель на поверхностях различной морфологии (Коллоквиум)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	11	15
Функциональные поверхности, их морфология и масштабность					
Функциональные поверхности, их морфология и масштабность	+				
Смачивание и растекание капель по функциональным поверхностям					
Смачивание и растекание капель по функциональным поверхностям	+				
Испарение капель на функциональных многомасштабных поверхностях					
Испарение капель на функциональных многомасштабных поверхностях			+		
Кипение на функциональных поверхностях					
Кипение на функциональных поверхностях			+		

Конденсация на функциональных мультимасштабных поверхностях				
Конденсация на функциональных мультимасштабных поверхностях			+	
Функциональные поверхности в оптоэлектронике, нанопотоники и наноплазмоники				
Функциональные поверхности в оптоэлектронике, нанопотоники и наноплазмоники				+
Вес КМ:	15	25	25	35

\$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-3	ИД-2ПК-3 Знает основные направления развития и современные тенденции при расчете и анализе эффективности наноразмерных систем и устройств	Знать: способы расчета процессов в современной гидродинамике и теплофизике типовые решения систем, проводить комплексный анализ наноразмерных систем и устройств на основе современной оптоэлектроники Уметь: проводить расчеты эффективности типовых нанотехнологических устройств современной энергетики и оптоэлектроники подбирать компоненты современной оптоэлектроники и проводить их расчет	Оценки функциональных свойств и морфологии поверхностей (Коллоквиум) Тепломассообмен при кипении капель на поверхностях различной морфологии (Коллоквиум) Расчет скоростей испарения капель на функциональных поверхностях (Коллоквиум) Расчеты процессов электросмачивания и фокусировки в жидких линзах (Коллоквиум)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Оценки функциональных свойств и морфологии поверхностей

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устный ответ на вопросы по билету

Краткое содержание задания:

Развернуто ответьте на поставленный вопрос

Контрольные вопросы/задания:

Знать: способы расчета процессов в современной гидродинамике и теплофизике	1. Функциональные поверхности и их виды 2. Морфология поверхности и ее описание 3. Мультимасштабность поверхностей 4. Особенности наноструктурированных поверхностей 5. Понятие контактных углов 6. Режим Юнга 7. Режим Вентцеля 8. Режим Касси-Бакстера 9. Понятие о гистерезисе контактных углов и его механизмах
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-2. Тепломассообмен при кипении капель на поверхностях различной морфологии

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устный ответ на вопросы по билету

Краткое содержание задания:

Развернуто ответьте на поставленный вопрос

Контрольные вопросы/задания:

Знать: типовые решения систем, проводить комплексный анализ наноразмерных систем и устройств на основе современной оптоэлектроники	1.Испарение капель в объеме 2.Тепломассообмен при испарении капель на подложках 3.Диффузионная лимитирующая стадия 4.Испарение капель на поверхности и роль контактных углов 5.Режимы испарения с постоянным контактным углом и постоянной контактной линией 6.Кинетическая стадия испарения 7.Особенности кипения на функциональных поверхностях 8.Роль морфологии и мультимасштабности в динамике кипения капель 9.Пузырьковое, переходное и пленочное кипение капель 10.Режим левитации при кипении капель (эффект Лейденфроста) 11.Кипение капель мезо- и нанокolloидов
--	---

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**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**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**Нижний порог выполнения задания в процентах: 50**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено***КМ-3. Расчет скоростей испарения капель на функциональных поверхностях****Формы реализации:** Устная форма**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный ответ на вопросы по билету**Краткое содержание задания:**

Развернуто ответьте на поставленный вопрос

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: подбирать компоненты современной оптоэлектроники и проводить их расчет	1.Конденсация пара на функциональных и мультимасштабных поверхностях 2.Особенности наноструктуры на скорость конденсации 3.Нетривиальные режимы конденсации микрокапель
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-4. Расчеты процессов электросмачивания и фокусировки в жидких линзах

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устный ответ на вопросы по билету

Краткое содержание задания:

Развернуто ответьте на поставленный вопрос

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить расчеты эффективности типовых нанотехнологических устройств современной энергетики и оптоэлектроники	1.Функциональные поверхности в оптоэлектронике 2.Жидкие линзы, электросмачивание и другие эффекты 3.Особенности морфологии поверхностей для задач нанофотоники, наноплазмоники и метаматериалов
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-3} Знает основные направления развития и современные тенденции при расчете и анализе эффективности наноразмерных систем и устройств

Вопросы, задания

1. Функциональные поверхности и их виды
2. Морфология поверхности и ее описание
3. Мультимасштабность поверхностей
4. Особенности наноструктурированных поверхностей
5. Понятие контактных углов. Модели (моды) смачивания
6. Понятие о гистерезисе контактных углов и его механизмах
7. Теплообмен при испарении капель на подложках
8. Диффузионная лимитирующая стадия
9. Испарение капель на поверхности и роль контактных углов
10. Особенности кипения на функциональных поверхностях
11. Пузырьковое, переходное и пленочное кипение капель
12. Конденсация пара на функциональных и мультимасштабных поверхностях
13. Функциональные поверхности в оптоэлектронике
14. Жидкие линзы, электросмачивание и другие эффекты
15. Особенности морфологии поверхностей для задач нанофотоники, наноплазмоники и метаматериалов

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Морфология поверхности и ее описание
2. Особенности наноструктурированных поверхностей
3. Понятие о гистерезисе контактных углов и его механизмах
4. Модели (моды) смачивания
5. Теплообмен при испарении капель на подложках
6. Испарение капель на поверхности и роль контактных углов
7. Режимы испарения с постоянным контактным углом и постоянной контактной линией
8. Кинетическая стадия испарения
9. Роль морфологии и мультимасштабности в динамике кипения капель
10. Режим левитации при кипении капель (эффект Лейденфроста)
11. Кипение капель мезо- и нанокolloидов
12. Особенности наноструктуры на скорость конденсации
13. Нетривиальные режимы конденсации микрокапель
14. Функциональные поверхности в оптоэлектронике
15. Особенности морфологии поверхностей для задач нанофотоники, наноплазмоники и метаматериалов

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу