



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
*профессиональной переподготовки
«Системы 3D моделирования энергетических объектов»,***

Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика заданий текущего контроля

Наименование дисциплины (модуля)	Форма контроля/ наименование контрольной точки	Пример задания	Критерии оценки
Основы программирования			
Технологии программирования	Лабораторная работа	Лабораторная работа 1-8	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. <i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено. <i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено.
Трехмерное моделирование и анимация в Blender			
Введение в Blender: основные инструменты и интерфейс	Лабораторная работа	Лабораторная работа	<i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно. <i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> 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. Оценка: 2 Нижний порог выполнения задания в процентах: 0 Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено.
Создание объектов виртуальной реальности в академии VR Concept			
Графика и эффекты в виртуальной реальности	Лабораторная работа	Лабораторная работа	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. Оценка: 2 Нижний порог выполнения задания в процентах: 0 Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено.
Практика/стажировка			
Практика/Стажировка	Задание на практику	Написание кода программ для выполнения анализа данных (реальных или синтетических), поступающих с энергетического объекта. Работа с программным обеспечением и программными продуктами для построения чертежей для ЕСКД. Создание трехмерных геометрических моделей монтажа и создания анимации, динамических сцен и видеоэффектов. Подготовка презентаций по итогам эскизирования, макетирования, физического моделирования	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

		продукции и (или) элементов промышленного дизайна. Разработка системы VR. Работа с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом. Разработка техническую документацию к информационным системам с иммерсивным контентом	
--	--	---	--

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика заданий промежуточной аттестации

Наименование дисциплины (модуля)	Пример задания	Критерии оценки
Основы программирования	1.Технология программирования - это: Ответы: 1. совокупность методов и средств, используемых в процессе разработки ПО; 2. совокупность методов и средств, используемых в процессе тестирования ПО; 3.совокупность моделей жизненного цикла ПО; 4. совокупность моделей, используемых в процессе разработки ПО. Верный ответ: 1. 2. В чем заключается сущность структурного подхода к программированию?	<i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</i> <i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценки «хорошо» заслуживает</i>

	Ответы: 1. в декомпозиции программной системы по функциональному принципу; 2. в декомпозиции программной системы по структуре входных и выходных данных; 3. в использовании пользовательских структур данных. 4. в использовании динамических структур данных Верный ответ: 1. 3. Полное и точное описание функций и ограничений разрабатываемого ПО называется: Ответы: 1. спецификацией; 2. техническим заданием; 3. требованиями; 4. моделью предметной области. Верный ответ: 1. 4. Какая разница между объектом и классом? Ответы: 1. класс - это исходный код, а объект - скомпилированный и выполняемый код; 2. класс описывает категорию, к которой могут либо принадлежать, либо не принадлежать объекты данного класса; 3. класс может иметь много экземпляров, а объект - один или ни одного; 4. объект - это экземпляр класса. Верный ответ: 4. 5. Укажите правильные утверждения: деструктор Ответы: 1. не наследуется, может быть виртуальным; 2. не наследуется, не может быть виртуальным;	слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. <i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины. <i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.
--	--	---

	3. наследуется, может быть виртуальным; 4. наследуется, не может быть виртуальным. Верный ответ: 1. 6. Последовательность создания приложения: Ответы: 1. проект – компоненты - форма; 2. проект - формы - компоненты; 3. форма – проект – компоненты; 4. компоненты – форма – проект. Верный ответ: 2. 7. Схема, отражающая состав и взаимодействие по управлению частей ПО, называется: Ответы: 1. структурной; 2. функциональной; 3. архитектурной; 4. модульной. Верный ответ: 1. 8. Выберите правильное утверждение: состояние компонента определяется его: Ответы: 1. событиями; 2. поведением; 3. свойствами; 4. методами. Верный ответ: 3. 9. Законченный набор проектной документации формируется в конце каждой стадии модели ЖЦ: Ответы: 1. итерационной; 2. с промежуточным контролем; 3. спиральной; 4. каскадной Верный ответ: 4. 10. Неправильным утверждением является: Ответы:	
--	--	--

	1. список параметров шаблона может быть пустым; 2. список параметров шаблона не может быть пустым; 3. все имена параметров шаблонов должны быть уникальными; 4. разные шаблоны могут иметь одинаковые имена параметров. Верный ответ: 1. 11. Вектор (vector) в STL определен как: Ответы: 1. список, каждый элемент содержит указатель на следующий элемент; 2. ассоциативный массив, элементы разбросаны по памяти; 3. динамический массив с доступом к элементам по индексу; 4. очередь с доступом только к первому внесенному элементу. Верный ответ: 3. 12. Выберите правильное утверждение: Ответы: 1. в стеке доступ осуществляется к последнему внесенному элементу; 2. в стеке доступ осуществляется к первому внесенному элементу; 3. в стеке доступ осуществляется к любому элементу по индексу; 4. в очереди доступ осуществляется к любому элементу по индексу. Верный ответ: 1. 13. Последовательным контейнером в STL является: Ответы: 1. queue; 2. stack; 3. vector; 4. set. Верный ответ: 3.	
--	---	--

	14. C++. Выберите правильные утверждения: Ответы: 1. конструкторы не наследуются в производном классе; 2. конструкторы наследуются в производном классе; 3. в производном классе наследуются деструкторы; 4. в производном классе наследуется операция присваивания. Верный ответ: 1. 15. C++. При описании класса-наследника в его заголовке перечисляются все базовые классы: Ответы: 1. через точку с запятой; 2.. в скобках; 3 через запятую; 4. через слеш. Верный ответ: 3. 16. C++. Форма записи для получения нового класса newKlass от существующего класса Klass: Ответы: 1. class newKlass: (public protected private) Klass {объявления членов}; 2. class newKlass: (public private) Klass {объявления членов}; 3. klass: class newKlass (public protected private) {объявления членов}; 4. class newKlass: (только private) Klass {объявления членов}. Верный ответ: 1. 17. C++. Может ли быть конструктор виртуальным? Ответы: 1. при использовании модификатора доступа public, конструкторы могут быть виртуальными; 2. конструкторы не могут быть	
--	---	--

	виртуальными; 3. при использовании модификатора доступа <code>protected</code>, конструкторы могут быть виртуальными; 4. конструкторы могут быть виртуальными только в исключительных ситуациях. Верный ответ: 2. 18. C++. Какие механизмы в ОО языках позволяют обеспечить инкапсуляцию объектов? Ответы: 1. динамическое выделение памяти; 2. статические методы; 3. модификаторы доступа 4. виртуальные метод. Верный ответ: 3. 19. Если шаблон функции имеет несколько параметров-типов, то каждому из них должно предшествовать: Ответы: 1. только ключевое слово <code>class</code>; 2. только ключевое <code>typename</code>; 3. ключевые слова <code>class</code> и <code>typename</code> 4. ключевое слово <code>class</code> или <code>typename</code>. Верный ответ: 4. 22. Какие ключевые слова могут использоваться для создания типов параметров шаблона Ответы: 1. <code>template</code>; 2. <code>typename</code> и <code>class</code>; 3. только <code>typename</code>; 4. только <code>class</code>. Верный ответ: 2. 23. Выберите правильное высказывание о свойствах перегрузки: Ответы: 1. с перегруженными операциями можно использовать аргументы по умолчанию; 2. с перегруженными	
--	---	--

	операциями нельзя использовать аргументы по умолчанию; 3. при перегрузке бинарная операция может стать унарной; 4. при перегрузке унарная операция может стать бинарной. Верный ответ: 2. 24. Какую операцию нельзя перегружать: Ответы: 1 + 2 >> 3 ?; 4 * Верный ответ: 3. 25. Для перегрузки операций используется ключевое слово: Ответы: 1. operation; 2. operator; 3. overload 4.function. Верный ответ: 2. 26. C++. Какого модификатора доступа не существует: Ответы: 1. privat; 2. public; 3. protected; 4. open. Верный ответ: 4. 27. Выберите правильное утверждение: Ответы: 1. класс является абстрактным типом данных, определяемым пользователем; 2. класс является конкретным пользовательским типом данных; 3. класс является стандартным типом данных; 4. класс является типом данных из библиотеки STL. Верный ответ: 1. 28. Правильным определением шаблона функции является: Ответы: 1. template (class TYPE); 2 . template; 3. template; 4 template [function TYPE].	
--	---	--

	Верный ответ: 3. 29. Недостатком ООП является: Ответы: 1. недостаточная гибкость в создании иерархии; 2. невозможность повторного использования кода; 3. избыточность; 4. невозможность абстракции. Верный ответ: 3. 31. Какие механизмы в ОО языках позволяют обеспечить инкапсуляцию объектов? Ответы: 1. динамическое выделение памяти; 2. статические методы; 3. модификаторы доступа; 4. виртуальные методы. Верный ответ: 3. 32. По умолчанию режим доступа для классов: Ответы: 1. открытый; 2. закрытый; 3. защищенный; 4. дружественный. Верный ответ: 2.	
Трехмерное моделирование и анимация в Blender	1. Что позволяет ускорить процесс рендеринга сложных энергетических установок в Blender? А. увеличение количества образцов (samples); В. использование оптимизированных материалов (PBR); С. применение физически некорректных источников света; Д. сокращение числа полигонов на объектах. Верный ответ: В. Использование оптимизированных материалов (PBR) 2. Какой метод применяется для детального моделирования мелких элементов, таких как	Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70 Описание характеристики выполнения знания: Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета. Оценка: 4 Нижний порог выполнения задания в процентах: 60 Описание характеристики выполнения знания: Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины,

	крепежные детали трубопроводов в Blender? A. NURBS-моделирование; B. скульптинг; C. боксмэшинг (Box Modeling); D. субдивы (Subdivision Surface). Верный ответ: C. Боксмэшинг (Box Modeling). 3. Какой способ лучше всего подходит для быстрого создания множества одинаковых объектов (например, опор линий электропередач)? A. массив (Array Modifier); B. булевские операции (Boolean Modifier); C. вершинные группы (Vertex Groups); D. копирование объектов вручную. Верный ответ: A. Массив (Array Modifier). 4. При моделировании теплового излучения от паровых котлов в Blender чаще всего используют следующие типы ламп: A. солнце (Sun Lamp); B. эмиссия (Emission Shader); C. глобальное освещение (Global Illumination); D. группы освещения (Light Group). Верный ответ: B. Эмиссия (Emission Shader). 5. Какой режим отображения позволяет быстро оценить правильность топологии сложной механической конструкции в Blender? A. материал (Material Preview); B. проволочный каркас (Wireframe); C. окончательная сборка (Solid View); D. гибридный вид (LookDev). Верный ответ: B. Проволочный каркас	успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. <i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины. <i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.
--	--	---

	(Wireframe). 6. Какая комбинация клавиш используется для переключения между режимами просмотра 3D-видов в Blender? A. Shift + Z; B. Ctrl + Alt + Z; C. Tab; D. Spacebar. Верный ответ: A. Shift + Z. 7. Какой модификатор в Blender помогает создать точные симметричные детали, такие как турбина или вентилятор? A. Symmetry Modifier; B. Array Modifier; C. Mirror Modifier; D. Solidify Modifier. Верный ответ: C. Mirror Modifier.	
Создание объектов виртуальной реальности в академии VR Concept	1. Какие очки являются одними из первых массовых потребительских устройств виртуальной реальности? Варианты ответов: 1. HTC Vive Pro; 2. Oculus Rift; 3. Google Cardboard; 4. PlayStation VR. Правильный ответ: 2. Oculus Rift. 2. Дополненная реальность отличается от виртуальной тем, что... Варианты ответов: 1. добавляет виртуальные объекты в реальный мир; 2. полностью заменяет окружающую действительность; 3. применяется исключительно в развлекательных целях; 4. нет существенных отличий. Правильный ответ: 1. Добавляет виртуальные объекты в реальный мир. 3. Почему важно учитывать физику материалов при	Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70 Описание характеристики выполнения знания: Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета. Оценка: 4 Нижний порог выполнения задания в процентах: 60 Описание характеристики выполнения знания: Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.

	проектировании объектов энергетики в VR? Варианты ответов: 1. это улучшает производительность видеокарты; 2. помогает создать реалистичную модель и выявить конструктивные ошибки; 3. можно уменьшить бюджет проекта; 4. исключительно эстетические цели. Правильный ответ: 2. Помогает создать реалистичную модель и выявить конструктивные ошибки.	<i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</i> <i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</i>
Практика/стажировка	Сформировать отчет по проделанной работе в ходе практики.	<i>Оценка: зачтено</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценки «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять</i>

		задания, предусмотренные программой. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.
--	--	--

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового аттестационного экзамена*. Характеристика заданий представлена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации

Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговая аттестация	Примеры тем и заданий для демонстрационного экзамена 1. Сравнительный анализ программных решений, используемых для 3D-моделирования объектов энергетической отрасли (например, электростанций, подстанций, трубопроводов, ветряных и солнечных электростанций). Необходимо рассмотреть такие аспекты, как функциональные возможности, точность моделирования, поддержка инженерных стандартов, совместимость с BIM-технологиями, удобство интерфейса, возможности визуализации и интеграции с системами имитационного моделирования и анализа нагрузок. 2. Диагностика и проектирование энергетических систем. Создание трёхмерных моделей инженерных объектов на основе данных лазерного сканирования, топографической съемки или промышленной томографии для детального анализа технического состояния и планирования модернизации. 3. Инженерная подготовка и симуляция работ. Использование 3D-моделей для виртуального планирования сложных	<i>Оценка:</i> 5 <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 80 <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета. <i>Оценка:</i> 4 <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 60 <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное

	монтажных, ремонтных или аварийно-восстановительных работ на энергетических объектах, анализа потенциальных рисков и оптимизации технологических решений. 4. Обучение инженерно-технического персонала. Использование 3D-моделей для повышения уровня понимания устройства энергетических систем и изучения типовых неисправностей, аварийных ситуаций и режимов эксплуатации. 5. Научные исследования и инновационные разработки. 3D-моделирование для анализа сложных физических процессов в энергетических системах и разработка новых технических решений. Этические и нормативные аспекты применения 3D-моделей в энергетике. 6. Индивидуализированное проектирование энергетических решений. 3D-моделирование: создание точных, адаптированных к конкретным условиям объектов энергетики компонентов, узлов и систем. 7. Анимация 3D-моделей энергетических объектов. Исследование возможностей анимации трёхмерных моделей в Blender для визуализации технологических процессов и обучения персонала. 8. Инспекция энергетических объектов. Разработка VR-тренажёров для визуального контроля и диагностики сложных энергетических систем. 9. Минимизация стресса и когнитивной нагрузки операторов. Применение VR-технологий для снижения напряжения при работе в сложных или аварийных условиях на энергетических объектах. 10. Профессиональная реадaptация персонала. Разработка VR-тренажеров для восстановления навыков работы на энергетических объектах после длительного перерыва или травмы. 11. 3D-моделирование энергетических систем. Изучение конструктивных особенностей энергетического оборудования, его пространственного расположения и схемы подключения к инженерным сетям (электроснабжение, теплоснабжение, гидравлические контуры). 12. Концепция VR-тренажёра на основе 3D-модели энергетического объекта (например,	знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. <i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 25</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины. <i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка
--	--	--

	блока ТЭС или диспетчерского пункта), направленного на развитие внимания, оперативной памяти и стрессоустойчивости у персонала при управлении технологическими процессами и ликвидации аварийных ситуаций. 13. 3D-сканирование в проектировании и модернизации энергетического оборудования. Создание точных цифровых двойников узлов и агрегатов для индивидуальной адаптации при ремонте, замене или интеграции в существующие системы. Оценка преимуществ и эффективности данного метода. 14. 3D-печать в энергетике. Исследование возможностей применения аддитивных технологий для создания точных физических моделей энергетических систем, сложных узлов трубопроводов, теплообменников и реакторных компонентов с целью проектирования, обучения и модернизации оборудования. 15. Создание «умных» энергетических систем методами аддитивного производства и цифрового моделирования. Интеграция сенсорных сетей, адаптивных материалов и цифровых двойников в 3D-напечатанные элементы энергооборудования. 16. Применение 3D-сканирования в ретрофите и модернизации энергетических объектов: точное цифровое документирование геометрии оборудования и инженерных систем для проектирования индивидуальных решений по реконструкции и интеграции новых узлов. 17. Разработка функциональных полимерных компонентов для энергетического оборудования методом 3D-печати: проектирование и изготовление индивидуализированных изоляторов, держателей, переходников и прототипов узлов с учетом эксплуатационных условий.	«неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.
--	---	--

Критерии и шкала оценивания в рамках проведения итоговой аттестации			
Баллы	0	12	20
Критерии			
Целеполагание	Цель не сформулирована	Цель сформулирована, но отсутствуют или недоработаны пути ее достижения	Четко сформулирована цель и пути ее достижения
Практическая значимость проекта	Отсутствует	Является недостаточной или слабо обоснована	Высокая
Качество устного доклада и ответов на вопросы	Низкое, суть работы не ясна, ответы на вопросы не даны или абстрактны	Доклад имеет качественную структуру представления результатов, однако, они доложены с ошибками или не в полном объеме, ответы на вопросы не характеризуются достаточной убедительностью	Четкая структура подачи материала в докладе, все позиции аргументированы, даны исчерпывающие ответы на вопросы
Качество презентации	Презентация не отражает сути проекта	Презентация частично характеризует визуализацию данных проекта	Презентация полностью отражает цель, ключевые точки и результаты проекта
Демонстрация прототипа проектного решения	Прототип не представлен	Прототип имеет недостатки	Представлен качественный прототип

От 0 до 24 баллов. Оценка «неудовлетворительно».
От 24 до 39 баллов. Оценка «удовлетворительно».
От 60 до 79 баллов. Оценка «хорошо».
От 80 до 100 баллов. Оценка «отлично».

Независимая оценка качества обучения

Независимая оценка качества обучения предполагает внутренний аудит программ ДПО и анкетирование слушателей и/или работодателей по вопросам удовлетворенности процессом и результатами обучения.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. 3D-технология построения чертежа. AutoCAD : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии / А. Л. Хейфец, и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 256 с. – ISBN 5-941575-92-0.;

2. Абди Хоссейн. Расчетное моделирование трехмерных теплогидравлических процессов в горизонтальном парогенераторе АЭС с ВВЭР / Абди Хоссейн. – Москва, 2024.;

3. Аверкин, А. Н. Искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы : учебное пособие по курсу "Нетрадиционные модели вычислений" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / А. Н. Аверкин, Е. В. Деньщикова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2014. – 68 с. – ISBN 978-5-7046-1547-7.;

4. Большаков, В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex : учебный курс (+DVD) / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, А. А. Сергеев. – СПб. : Питер, 2011. – 336 с. – ISBN 978-5-49807-774-1.;

5. Варшавский, П. Р. Программное обеспечение интеллектуальных систем : учебное пособие по курсам "Проектирование программного обеспечения интеллектуальных систем", "Представление знаний в информационных системах", "Экспертные системы", "Основы искусственного интеллекта" по специальностям "Прикладная математика и информатика", направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы" / П. Р. Варшавский, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Издательский дом МЭИ, 2011. – 64 с. – ISBN 978-5-383-00614-6.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=2831;>

6. Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний: модели и методы : учебник / Т. А. Гаврилова, Д. В. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. – СПб. : Лань-Пресс, 2016. – 324 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-2128-2.;

7. Технология программирования. Часть 1. С++ : практикум по дисциплине "Технология программирования" по направлению 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" / М. В. Раскатова, П. Щеголев, М. С. Никитенко, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2021. – 48 с. – Авторы указаны на обороте тит. л. – ISBN 978-5-7046-2474-5.
<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=11679>.

б) литература ЭБС и БД:

1. "Виртуальная реальность современного образования: идеи, результаты, оценки", Издательство: "МПГУ", Москва, 2019 - (101 с.)
<https://e.lanbook.com/book/125141>;

2. Златопольский Д. М.- "Основы программирования на языке Python", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2017 - (284 с.)
<https://e.lanbook.com/book/97359>;

3. Калитин Д. В.- "Artificial neural networks", Издательство: "МИСИС", Москва, 2018 - (88 с.)
<https://e.lanbook.com/book/108048>;

4. Лоттер Р.- "Blender: новый уровень мастерства", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2023 - (452 с.)
<https://e.lanbook.com/book/348074>;

5. Магда Ю. С.- "Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2012 - (168 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4821;

6. Маран М. М.- "Программная инженерия", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2018 - (196 с.)
<https://e.lanbook.com/book/106733>;

7. Мартин О.- "Байесовский анализ на Python", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2020 - (340 с.)
<https://e.lanbook.com/book/140585>;

8. Чубукова И. А.- "Data Mining", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (470 с.)
<https://e.lanbook.com/book/100582>.

в) используемые ЭБС:

1. База данных Scopus
<http://www.scopus.com>;

2. База данных Web of Science
<http://webofscience.com/> ;

3. Научная электронная библиотека
<https://elibrary.ru/>;

4. Портал открытых данных Российской Федерации
<https://data.gov.ru>;

5. ЭБС Лань
<https://e.lanbook.com/>;

6. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red;

7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)
<http://elib.mpei.ru/login.php>.

Руководитель
ОДПО, ЦК

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В.
Вишняков

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Селиверстов Н.Д.
	Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.
Селиверстов