1. **Паспорт Образовательной программы**

**«**Основы трехмерного моделирования**»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | **1** |
| **Дата Версии** | 12**.**10**.**2020 |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  «Псковский государственный университет» |
| 1.2 | Логотип образовательной организации |  |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 6027138617 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Негина Оксана Витальевна |
| 1.5 | Ответственный должность | Заместитель директора института непрерывного образования |
| 1.6 | Ответственный Телефон | +79062232511 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | oxana\_neg@mail.ru |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Основы трехмерного моделирования |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | [https://pskgu.ru/page/c05e020c-9692-4d14-a0fa-86c340b9693d](https://pskgu.ru/page/c05e020c-9692-4d14-a0fa-86c340b9693d" \t "_blank)  http://do3.pskgu.ru/course/view.php?id=10391 |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
|  | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | да |
| 2.4 | Уровень сложности | Базовый |
| 2.5 | Количество академических часов | **72** |
|  | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | Да, практическая работа 55% |
| 2.6 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | 20000 руб.  <https://skillbox.ru/course/3d/>  <https://netology.ru/programs/dizajner-intererov>  <https://skillbox.ru/course/decoration/> |
| 2.7 | Минимальное количество человек на курсе | 100 |
| 2.8 | Максимальное количество человек на курсе | 300 |
| 2.9 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе | 17 |
| 2.10 | Формы аттестации | Практические работы, итоговая работа, решение кейсов |
|  | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Промышленный дизайн и 3D-моделирование |

1. **Аннотация программы**

Наиболее полное и содержательное описание программы, которое включает:

1) общую характеристику компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения или которые формируются в результате освоения образовательной программы;

2) описание требований и рекомендаций для обучения по образовательной программе;

3) краткое описание результатов обучения в свободной форме, а также описание востребованности результатов обучения в профессиональной деятельности.

Ограничение по размеру: не менее 1000 символов -?

Образовательная программа соответствует:

- Федеральному закону от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

- приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Целью реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Основы трехмерного моделирования» заключаются в получении представления о современных концепциях и методах трехмерного моделирования как одного из основных этапов цифрового процесса производства трехмерных графических объектов и сцен, в получении и развитии навыков работы в виртуальной студии.

Область применения образовательной программы – в промышленности, в культуре и искусстве, в художественном проектировании, моделировании и оформлении, проектировании и визуализации трехмерных интерьеров, наружных и внутренних.

Программа направлена на формирование и развитие у обучающегося компетенций в области цифровой экономики.

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Способы формирования и развития |
| 1. Коммуникация и кооперация в цифровой среде. Компетенция предполагает способность человека в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей. | Обучающиеся в процессе проектирования с применением специализированного программного обеспечения создают проекты в соответствии с пожеланиями заказчика, во взаимодействии с коллегами по проекту, включая использование инструментов рендеринга и интерактивной трехмерной визуализации |
| 2. Саморазвитие в условиях неопределенности. Компетенция предполагает способность человека ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций. | Процесс проектирования предполагает решение неформальных задач, предусматривающих активный поиск дополнительной информации, выбор путей достижения решения, что обеспечивает развитие творческих способностей проектировщика. |
| 3. Креативное мышление. Компетенция предполагает способность человека генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей: перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов. | Проектирование и дизайн позволяют развивать креативные способности обучающихся как с точки зрения генерации новых идей в области конструкций, так и в сфере эстетики, поскольку каждый проект допускает ряд решений, в том числе и неочевидного характера |
| 4. Управление информацией и данными. Компетенция предполагает способность человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач. | Создание проектов предполагает умение оперировать сложно организованной конструкторской, экономической, эстетической информацией, способность к восприятию и поиску указанной информации, умение донести до заказчика и коллег результаты, достигнутые в ходе проектирования |
| 5. Критическое мышление в цифровой среде. Компетенция предполагает способность человека проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных. | Достижение поставленных целей невозможно без критического осмысления проектной информации для отсечения заведомо бесперспективных концепций. Так как поступающая информация может иметь неформализованный и неполный характер, большую роль играет также умение принимать решения интуитивно-эвристическим образом. |

Программа повышения квалификации разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата).

Программа «Основы трехмерного моделирования» обеспечивает инструментарий формирования следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

- способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2);

- способность принимать участие во внедрении, адаптации и настройке графических трехмерных информационных систем (ПК-10);

- способность эксплуатировать и сопровождать графические трехмерные информационные системы и сервисы (ПК-11);

- способность осуществлять инсталляцию и настройку параметров программного обеспечения графических трехмерных информационных систем (ПК-13);

- способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23);

Предварительные реквизиты:

Наличие ПЭВМ с доступом к сети интернет, оснащенного устройством целеуказания типа "мышь" под управлением операционной системы MS Windows v7 и старше (Windows 8 не рекомендуется). Слушатель должен обладать правами по установке  и скачиванию необходимого программного обеспечения (объем скачивания около 300 Mb)

Пользователь должен иметь среднее профессиональное или высшее образование, базовые навыки работы с персональным компьютером. Не требуется профессиональных знаний в области дизайна, трехмерного моделирования и визуализации, тем не менее желателен опыт работы в графическом редакторе.

В результате освоения программы слушатель должен:

знать:

основные этапы и роли цифрового процесса производства трехмерного графического продукта;

основные концепции и методы моделирования, как исторически сложившиеся, так и современные;

основные и передовые концепции и методы трехмерной анимации;

способы текстурирования и наложения материалов на графические объекты;

основные принципы и методы освещения трехмерных сцен и объектов;

особенности монтажа и композитинга трехмерных сцен и объектов;

особенности основных алгоритмов визуализации трехмерных сцен и объектов;

уметь:

применять методы трехмерного моделирования в рамках цифрового процесса производства графических продуктов;

применять методы трехмерной анимации в рамках цифрового процесса производства графических продуктов;

моделировать освещение трехмерных объектов и сцен согласно требованиям пользовательского восприятия;

реализовывать текстурирование и наложение материалов на трехмерные графические объекты;

производить необходимый монтаж и композитинг трехмерных сцен;

выдавать качественный графический продукт в процессе использования алгоритмов визуализации трехмерных сцен и объектов;

владеть:

современной терминологией в области трехмерного моделирования и анимации;

навыками применения полученных знаний в области трехмерного моделирования и анимации в цифровом процессе производства трехмерных графических продуктов;

навыками использования современного инструментария и прикладных пакетов для создания качественных трехмерных сцен и объектов.

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

1. ШАБЛОН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ДПО)

Титульный лист программы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**"Псковский государственный университет"**

**(ПсковГУ)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | |
|  | Проректор по учебной работе | | | | | |
|  |  | | | | О.А. Серова | |
|  | « |  | » |  | | 20\_\_ г. |

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

**«Основы трехмерного моделирования»**

Лицензия Серия 90Л01 № 0009273 (Рег. № 2219) от 24.06.2016 г.,

выданная Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки

Псков

2020

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.Цель программы**

Цель реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Основы трехмерного моделирования» заключаются в получении представления о современных концепциях и методах трехмерного моделирования как одного из основных этапов цифрового процесса производства трехмерных графических объектов и сцен, в получении и развитии навыков работы в виртуальной студии моделирования и дизайна.

Программа направлена на формирование и развитие у обучающегося компетенций в области цифровой экономики

1. Коммуникация и кооперация в цифровой среде. Компетенция предполагает способность человека в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей.

Обучающиеся в процессе проектирования с применением специализированного программного обеспечения создают проекты в соответствии с пожеланиями заказчика, во взаимодействии с коллегами по проекту, включая использование инструментов рендеринга и интерактивной трехмерной визуализации

2. Саморазвитие в условиях неопределенности. Компетенция предполагает способность человека ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций.

Процесс проектирования предполагает решение неформальных задач, предусматривающих активный поиск дополнительной информации, выбор путей достижения решения, что обеспечивает развитие творческих способностей проектировщика.

3. Креативное мышление. Компетенция предполагает способность человека генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей: перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов.

Проектирование и дизайн позволяют развивать креативные способности обучающихся как с точки зрения генерации новых идей в области конструкций, так и в сфере эстетики, поскольку каждый проект допускает ряд решений, в том числе и неочевидного характера

4. Управление информацией и данными. Компетенция предполагает способность человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.

Создание проектов предполагает умение оперировать сложно организованной конструкторской, экономической, эстетической информацией, способность к восприятию и поиску указанной информации, умение донести до заказчика и коллег результаты, достигнутые в ходе проектирования

5. Критическое мышление в цифровой среде. Компетенция предполагает способность человека проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных. Достижение поставленных целей невозможно без критического осмысления проектной информации для отсечения заведомо бесперспективных концепций. Так как поступающая информация может иметь неформализованный и неполный характер, большую роль играет также умение принимать решения интуитивно-эвристическим образом.

**2.Планируемые результаты обучения:**

2.1.Знание (осведомленность в областях)

2.1.1.

- основные этапы и роли цифрового процесса производства трехмерного графического продукта;

- основные концепции и методы моделирования, как исторически сложившиеся, так и современные;

- основные и передовые концепции и методы трехмерной анимации;

- способы текстурирования и наложения материалов на графические объекты;

- основные принципы и методы освещения трехмерных сцен и объектов;

- особенности монтажа и композитинга трехмерных сцен и объектов;

- особенности основных алгоритмов визуализации трехмерных сцен и объектов;

2.2. Умение (способность к деятельности)

2.2.1.

- применять методы трехмерного моделирования в рамках цифрового процесса производства графических продуктов;

- применять методы трехмерной анимации в рамках цифрового процесса производства графических продуктов;

- моделировать освещение трехмерных объектов и сцен согласно требованиям пользовательского восприятия;

- реализовывать текстурирование и наложение материалов на трехмерные графические объекты;

- производить необходимый монтаж и композитинг трехмерных сцен;

- выдавать качественный графический продукт в процессе использования алгоритмов визуализации трехмерных сцен и объектов;

2.3.Навыки (использование конкретных инструментов)

2.3.1

- создания и редактирования двумерных геометрических примитивов;

- создания и редактирования трехмерных объектов;

- создание и редактирование текстурированных объектов

- навыками применения полученных знаний в области трехмерного моделирования и анимации в цифровом процессе производства трехмерных графических продуктов;

- навыками использования современного инструментария и прикладных пакетов для создания качественных трехмерных сцен и объектов.

**3.Категория слушателей** (возможно заполнение не всех полей)

* 1. Образование - среднее профессиональное, высшее
  2. Квалификация - пользователь ПК, желательно умение работать в графическом редакторе
  3. Наличие опыта профессиональной деятельности- не требуется
  4. Предварительное освоение иных дисциплин/курсов /модулей - не обязательно

**4.Учебный план программы «…..наименование программы….»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
|  | Модуль 1 | 8 | 2 | 2 | 4 |
|  | Модуль 2 | 20 | 4 | 8 | 8 |
|  | Модуль 3 | 25 | 5 | 10 | 10 |
|  | Модуль 4 | 15 | 3 | 6 | 6 |
|  |  |  |  |  |  |
| **Итоговая аттестация** | |  | **Указывается вид (экзамен, зачёт, реферат и т.д.)** | | |
|  | | 68+4=72 | Защита итоговой работы - 4 часа | | |

**5.Календарный план-график реализации образовательной** программы

(дата начала обучения – дата завершения обучения) в текущем календарном году, указания на периодичность набора групп (не менее 1 группы в месяц)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| **1** | Модуль 1 | 8 | 02/11/20-03/11/20 |
| **2** | Модуль 2 | 20 | 04/11/20-07/11/20 |
| 3 | Модуль 3 | 25 | 08/11/20-11/11/20 |
| 4 | Модуль 4 | 15 | 12/11/20-15/11/20 |
|  | Итоговая работа | 4 | 16/11/20-16/11/20 |
| **Всего:** | | 68+4=72 |  |

**6.Учебно-тематический планпрограммы «**Основы трехмерного моделирования**»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | Введение в предмет | 8 | 2 | 2 | 4 | Практическая работа: установить программу моделирования и создать пустой файл проекта |
| 1.1 | История развития основ трехмерного моделирования и анимации. Области применения 3D моделирования и анимации. | 4 | 1 | 1 | 2 | Опрос |
| 1.2 | Этапы получения готового продукта при работе с трехмерной графикой. Основы интерфейса программы 3d моделирования. | 4 | 1 | 1 | 2 | Практическая работа |
| 2 | Основные методы моделирования | 20 | 4 | 8 | 8 | Комплексное задание (простой план участка, модель элемента мебели и т.п.) |
| 2.1 | Основные методы моделирования трехмерных объектов с помощью компьютерных систем. Системы координат. | 7.5 | 1.55 | 3 | 3 | Практическая работа |
| 2.2 | Линии, многоугольники, поверхности и замкнутые объемы. | 10 | 2 | 4 | 4 | Практическая работа |
| 2.3 | Методы моделирования геометрии для отображения в реальном времени. | 2.5 | 0.5 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3 | Продвинутые методы моделирования | 25 | 5 | 10 | 10 | Комплексное задание (модель квартиры, участка с разбивкой на компоненты и с учетом размеров |
| 3.1 | Некоторые развитые методы моделирования, использующиеся для построения трехмерных объектов. | 9 | 2 | 4 | 4 | Практическая работа |
| 3.2 | Комплексные кривые и поверхности, логические операторы; | 9 | 2 | 4 | 4 | Практическая работа |
| 3.3 | Сопряжение поверхностей, компоненты, Моделирование на основе изображений | 7 | 2 | 2.5 | 2.5 | Практическая работа |
| 4 | Рендеринг | 15 | 3 | 6 | 6 | Комплексное задание (визуализация проекта с применением текстур) |
| 4.1 | Затенение и поверхностные характеристики Методы затенения поверхностей. Шейдеры поверхностей. | 8 | 2 | 4 | 4 | Практическая работа |
| 4.2 | Отражательная способность поверхности. Текстура поверхности. Наложение текстур | 7 | 2 | 4 | 2 | Практическая работа |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**7.Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «**Основы трехмерного моделирования**»**

**Модуль 1.** Введение в предмет

**Тема 1.1** История развития основ трехмерного моделирования и анимации. Области применения 3D моделирования и анимации.

**Содержание темы**

История развития основ трехмерного моделирования и анимации. Области применения 3D моделирования и анимации.

**Тема 1.2** Этапы получения готового продукта при работе с трехмерной графикой

Содержание темы

Этапы получения готового продукта при работе с трехмерной графикой. Эскизный проект. Цветовая концепция. Дизайн-проект. Основы интерфейса программы 3d моделирования.

**Модуль 2.** Основные методы моделирования

**Тема 2.1.** Основные методы моделирования трехмерных объектов с помощью компьютерных систем.

Содержание темы

Понятие о геометрических примитивах. Создание простых примитивов. Объектные привязки и размерные ограничения. Стандартные виды. Перспективная и параллельные проекции.

Тема 2.2. Линии, многоугольники, поверхности и замкнутые объемы.

Содержание темы

Создание линий. Применение объектных ограничений. Создание дуг окружностей (по трем точкам, от центра, по касательной. Создание многоугольников. Формирование замкнутых областей. Операции вытягивания и ведения

Тема 2.3. Методы моделирования геометрии для отображения в реальном времени.

Содержание темы

Операции вытягивания и ведения - моделирование по размерам и с использованием объектной привязки, включая направляющие.

Модуль 3. Продвинутые методы моделирования

Тема 3.1. Некоторые развитые методы моделирования, использующиеся для построения трехмерных объектов.

Содержание темы

Организация проекта. Группы, компоненты и слои. Создание геометрических групп.

Тема 3.2. Комплексные кривые и поверхности, логические операторы.

Содержание темы

Создание групп и компонентов. Повторное использование компонентов. Взаимодействие между замкнутыми объемами на основе логических операторов

Тема 3.3. Сопряжение поверхностей, компоненты, Моделирование на основе изображений.

Содержание темы

Создание динамических компонентов. Создание и использование свойств. Уравнения. Приемы повторного использования компонентов.

Модуль 4. Рендеринг

Тема 4.1. Затенение и поверхностные характеристики Методы затенения поверхностей. Шейдеры поверхностей.

Содержание темы

Стили отображения трехмерных объектов. Закраска методами Гуро и Фонга. Понятие о шейдерах. Использование слоев для цветового кодирования объектов.

Тема 4.2. Отражательная способность поверхности. Текстура поверхности. Наложение текстур.

Содержание темы

Использование стандартных текстур. Применение текстур для окраски объектов и их элементов. Редактирование текстур. Особенности текстур с прозрачностью. Понятие о текстурах неровностей и перемещений. Фотореалистичные рендеры.

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| **1.1** | Тема 1.1 | Регистрация в системе и установка программного обеспечения. | Установка программы трехмерного моделирования. Создание простого файла проекта. |
| **1.2** | Тема 1.2 | Создание простых геометрических элементов первичная настройка интерфейса | Настройка интерфейса. Создание простого проекта с геометрическими примитивами |
| 2.1 | Тема 2.1 | Создание простых примитивов | Создание проекта с прямыми линиями, дугами, прямоугольниками |
| 2.2 | Тема 2.2 | Создание объемных примитивов | Создание проекта с параллелепипедами, цилиндрами, трубами |
| 2.3 | Тема 2.3 | Создание примитивов с учетом размеров | Создание проекта элементов реальных конструкций (полок, дверей, окон) с учетом реальных размеров |
| 3.1 | Тема 3.1 | Создание геометрических групп | Моделирование элементов кухни/мебели/участка со структурной организацией по группам |
| 3.2 | Тема 3.2 | Создание компонентов | Создание компонентов повторного использования (кухня - тумбы, полки, стулья; дача - грядки, теплицы, постройки) и их повторное использование |
| 3.3 | Тема 3.3 | Создание динамических компонентов | Создание и повторное использование компонентов с настраиваемыми параметрами (оконные рамы фиксированных типоразмеров, полки переменной ширины) |
| 4.1 | Тема 4.1 | Использование слоев для логической организации объектов. Применение текстур к объектам | Создание проекта, использующего слои для организации объектов. Применение стандартных текстур к объектам в проекте |
| 4.2 | Тема 4.2 | Создание текстур пользователя | Создание текстур пользователя и их применение к объектам в проекте. Создание объектов с прозрачными поверхностями |

**8.Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ модуля** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы промежуточного тестирования** | **Вопросы итогового тестирования** |
| **1.1** | Перечислить программы трехмерного моделирования |  | Как запустить программу.  Что такое шаблон  Какие единицы измерения использует файл проекта |
| **1.2** | Элементы интерфейса пользователя | Как настроить вид и расположение панелей инструментов  Что такое камера, вид и сцена | Как вращать/перемещать/изменять масштаб изображения |
| 2.1 | С помощью какого шаблона можно создать проект интерьера/дачного участка/зданий в городе | Опишите инструменты создания плоских геометрических примитивов | Создайте горизонтальную/вертикальную прямую.  Нарисуйте дугу, касательную к двум прямым.  Нарисуйте окружность и отрегулируйте степень ее тесселяции  Нарисуйте прямоугольник, квадрат, прямоугольник золотого сечения |
| 2.2 | Что такое кинематическое моделирование | Опишите работу инструмента "выдавливание"  Опишите работу инструмента "ведение" | Создайте элементы методом выдавливания (стол, стул, кофеварка)  Создайте элементы методом ведения (тарелка, колонна, профиль здания) |
| 2.3 | В каких случаях требуется использовать размеры в проектировании | Опишите работу инструментов для задания размеров: панель ввода, рулетка, транспортир | Создайте геометрические примитивы по размерам  Создайте и используйте направляющие для черчения.  Используйте направляющие и объектную привязку для точного задания размеров |
| 3.1 | Достоинства и недостатки не сгруппированной геометрии | Как создать группу элементов.  Какие операции можно выполнить над группой | Создайте проект с группами объектов (ножки, столешница, коробка стола, шкаф с боковинами, полками и дверцей) |
| 3.2 | Каким образом можно использовать элементы проекта повторно? | В чем разница между компонентом и группой.  Как создать компонент. | Создание проекта с применением компонентов, созданных обучающимся (проект полки, кухни, дачного участка) |
| 3.3 | Ознакомиться с примерами загружаемых динамических компонентов | Как задать соотношения между размерами компонента  Как задать пользовательские свойства компонентов  Как создать свойства, значения которых выбираются из списка | Создание проекта с применением компонентов, созданных обучающимся (проект полки, кухни, дачного участка), компоненты которого обладают настраиваемыми атрибутами |
| 4.1 | Что такое рендеринг изображений?  В чем отличия фотореалистичного и нефотореалистичного рендера. | Какие текстуры имеются в программе моделирования  Как работает инструмент закраски  Как скопировать материал из существующего объекта для повторного использования | Создание проекта с раскрашенными стандартными текстурами компонентами. Внедрение текстур на отдельные поверхности компонентов |
| 4.2 | Что такое пользовательская текстура  Как происходит импорт текстур | Как создать собственный материал.  Как импортировать текстуры к файлу материала.  Как использовать фотографии и рисунки пользователя для раскрашивания объектов | Создание проекта с текстурами пользователя, использованными для раскрашивания объектов  Создание прозрачных и полупрозрачных материалов типа "стекло" и "вода" с использованием их в проекте |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**8.2.** При оценивании знаний используются следующие шкалы:

Знания: имеет представление - владеет основными определениями - знает соответствующий элемент курса;

Умения: умеет применить навык при содействии преподавателя - умеет применить навык в модельной ситуации по указанию преподавателя - умеет оценить ситуацию и применить навык / умение - умеет скорректировать модельную ситуацию для применения навыка

Владеет: владеет базовыми навыками использования инструментов - владеет дополнительными возможностями инструментов - владеет проектными инструментами творческим образом

**.**

**8.3.** П**римеры контрольных заданий**:

Так как курс предназначен для обучающихся с базовыми знаниями в области трехмерного моделирования, его структура предусматривает три этапа обучения:

Первичное знакомство со средой проектирования, освоение базовых концепций и интерфейса.

Изучение основных методик проектирования

Изучение продвинутых методик проектирования и выполнение приближенных к реальным проектов.

В соответствии с указанными этапами предлагаемые обучающимся задания носят различный методически характер. Так, первый этап предусматривает практические задания на закрепление лекционного материала. Второй этап – практико-ориентированные задания. Третий – решение кейсов, преимущественно творческого характера.

Задания первого этапа

Создать файл проекта

Настроить интерфейс программы

Использовать свойства файла проекта

Изменить вид на изделие

Изменить стиль изображения объектов

Изменить стиль изображения всех объектов в окне обзора.

Нарисовать прямые линии (произвольные и по осям координат)

Нарисовать окружности и дуги окружностей

Отредактировать нарисованные примитивы (удаление, перемещение, копирование, масштабирование)

Создать замкнутую область и построить объемный элемент выдавливанием

Построить несколько типовых геометрических примитивов (куб, параллелепипед, цилиндр)

Задания второго этапа

Использовать инструменты создания направляющих (транспортир, рулетка)

Нарисовать основные примитивы, используя направляющие и точные размеры

Нарисовать объекты окружающего мира с сохранением размеров (столешница, ножка стула, здание в форме параллелепипеда)

Инструмент ведения как средство создания протяженной геометрии. Создание элементов «по траектории» (вентиляционная труба, ручка кресла, провод и иные объекты реального мира)

Создать набор геометрических объектов (группу): создать и сгруппировать элементы полки, стола, плиты, тумбочки, грядки. По готовому плану.

Создать объект повторного использования – компонент. Создать компоненты стула (ножки, сидение, спинка) и собрать их. По готовому плану.

Создать компоненты полки (боковины, полки, задник, стяжки, шурупы). Собрать полку. По готовому плану.

Создать компоненты кухни (тумбы широкая и узкая, полки широкая и узкая). Собрать кухню из компонентов, повторно используя объекты. По готовому плану.

Создать компоненты дачного участка (грядка, ограда, кусты, деревья, пристройки). Спланировать участок из компонентов. По готовому плану.

Создать метки (теги) и рассортировать объекты по тегам. Создать теги плана квартиры (покрытия, фурнитура, мебель). Использовать цветовое кодирование. Включить / выключить видимость объектов по меткам.

Создать метки (теги) и рассортировать объекты по тегам. Создать теги плана участка (ограда, план высот, грядки, теплицы, хозяйственные постройки, дом). Использовать цветовое кодирование. Включить / выключить видимость объектов по меткам.

Задания третьего этапа

Использовать стандартные материалы для визуализации проекта. Визуализировать с помощью материалов комнату с ковром и обоями.

Использовать стандартные материалы для визуализации проекта. Визуализировать с помощью материалов комнату с окном.

Использовать стандартные материалы для визуализации проекта. Визуализировать с помощью материалов кухню с тумбами и полками.

Использовать стандартные материалы для визуализации проекта. Визуализировать с помощью материалов проект дачного участка.

Разработать динамический компонент с управляемой геометрией, использовать его версии в проекте. Создать динамический компонент (полка)

Разработать динамический компонент с управляемой геометрией, использовать его версии в проекте. Создать динамический компонент (плита с рамкой)

Разработать динамический компонент с управляемой геометрией, использовать его версии в проекте. Создать динамический компонент (тумба)

Разработать динамический компонент с управляемой геометрией, использовать его версии в проекте. Создать динамический компонент (окно с рамой)

Разработать динамический компонент с управляемой геометрией, использовать его версии в проекте. Создать динамический компонент (дверь с косяком)

Разработать динамический компонент с управляемыми геометрией и поведение, использовать его версии в проекте. Создать динамический компонент (распахивающаяся дверь)

Разработать динамический компонент с управляемыми геометрией и поведение, использовать его версии в проекте. Создать динамический компонент (открывающееся окно)

Разработать динамический компонент с управляемыми геометрией и поведение, использовать его версии в проекте. Создать динамический компонент (распахивающаяся дверь)

Разработать динамический компонент с управляемыми геометрией и поведение, использовать его версии в проекте. Создать динамический компонент (выдвижной ящик)

Создать песочницу (sandbox) для моделирования рельефа дачного участка, использовать ее для размещения дома с помощью инструментов «драпировка» и «оттиск»

Создать песочницу (sandbox) для моделирования поверхности участка с кустами, использовать ее в проекте

Создать песочницу (sandbox) для моделирования элементов драпировки (шторы, покрывала и т.п.), использовать ее в проекте

Факультативно: Выполнить фотореалистичную визуализацию проекта с применением внешнего рендера (предлагается использование доступной на 1 месяц версии Enscape).

Факультативно: Выполнить совмещение фотографии архитектурного объекта (дом или интерьер) с моделью объекта

**.**

**8.4.** Т**есты и обучающие задачи (кейсы)**:

Каждый кейс представляет собой творческое задание с неизвестным заранее правильным ответом. При прохождении кейса один из обучающихся выступает в роли заказчика, другой – проектировщика, остальная группа принимает участие в обсуждениях и оценке финального проекта.

При прохождении кейса проектировщик выполняет ряд проектов в соответствии с традиционными этапами проектирования: предварительный эскизный проект, компоновочный проект, окончательный проект с проработкой цветового и эстетического исполнения.

На первом этапе выполняется эскизный проект в формате поискового проектирования в крупных формах с составлением ведомости объектов и оценке их стоимости. Время исполнения 1-го варианта – 30 мин, всего 3 варианта.

На втором этапе формируются основные компоненты (тумбы, полки, фурнитура), которые размещаются в пространстве проекта. Создание компонентов занимает (ориентировочно) 1 час, создание варианта проекта – 30 мин.

На третьем этапе выполняется окончательная проработка компонентов. Например, если предварительно полка была выполнена монолитной, то ее необходимо разделить на элементы, в составе тумбы выделить ящики, фурнитуру и т.п. При необходимости компоненты наделяются поведением (открывающиеся полки и т.п.)

Окончательная проработка геометрии занимает до 4-х часов.

Представленный проект визуализируется с различными текстурами. Один вариант цветового оформления занимает 1 час.

Таким образом, прохождение кейса занимает около 9 часов, то есть 2 учебных дня.

Кейс 1:

Заказчик предлагает разработать план кухни известных размеров. Необходимо предложить заказчику:

Эскизный проект с вариантами кухни по составу и стоимости (не менее 3)

Принять к исполнению один из вариантов по составу.

Разработать предварительный проект кухни выбранного состава с различным расположением компонентов (2 варианта)

Принять к исполнению один из вариантов по расположению.

Разработать 3 варианта цветового исполнения проекта и представить заказчику.

Представить и утвердить окончательный проект.

В роли заказчика и при обсуждении вариантов выступают обучающиеся.

Кейс 2:

Заказчик предлагает разработать план детской комнаты известных размеров. Необходимо предложить заказчику:

Эскизный проект с вариантами комнаты по составу и стоимости (не менее 3)

Принять к исполнению один из вариантов по составу.

Разработать предварительный проект комнаты выбранного состава с различным расположением компонентов (2 варианта)

Принять к исполнению один из вариантов по расположению.

Разработать 3 варианта цветового исполнения проекта и представить заказчику.

Представить и утвердить окончательный проект.

В роли заказчика и при обсуждении вариантов выступают обучающиеся.

Кейс 3:

Заказчик предлагает разработать план офисного помещения известных размеров. Необходимо предложить заказчику:

Эскизный проект с вариантами офиса по составу и стоимости (не менее 3)

Принять к исполнению один из вариантов по составу.

Разработать предварительный проект офиса выбранного состава с различным расположением компонентов (2 варианта)

Принять к исполнению один из вариантов по расположению.

Разработать 3 варианта цветового исполнения проекта и представить заказчику.

Представить и утвердить окончательный проект.

В роли заказчика и при обсуждении вариантов выступают обучающиеся.

Кейс 4:

Заказчик предлагает разработать план дачного участка известных размеров (факультативно: с имеющейся картой высот). Необходимо предложить заказчику:

При наличии карты высот – объемную модель участка

Эскизный проект с вариантами комнаты по составу и стоимости (не менее 3)

Принять к исполнению один из вариантов по составу.

Разработать предварительный проект комнаты выбранного состава с различным расположением компонентов (2 варианта)

Принять к исполнению один из вариантов по расположению.

Разработать 3 варианта цветового исполнения проекта и представить заказчику.

Представить и утвердить окончательный проект.

В роли заказчика и при обсуждении вариантов выступают обучающиеся**.**

**8.5.** Обучающиеся выполняют самостоятельные работы двух видов: по тематике конкретных занятий и локальных тем с размещением работ в LMS и оценкой преподавателем. Каждый из 4-х модулей курса завершается комплексным заданием, которое оценивается как преподавателем, так и другими обучающимися. Результаты работ – файлы проектов, содержащие результаты трехмерного моделирования в среде SketchUp. К работам предъявляются требования по:

соответствию работы тематике задания по существу,

соответствия содержания по объему (количество моделей, наличия оговоренных элементов),

соответствия размерам,

наличию текстур и визуальному оформлению.

Допускается предоставление работ в иных форматах и с применением иных программных продуктов, а также дополнительных модулей по договоренности с преподавателем.**.**

**9.Организационно-педагогические условияреализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| **1** | Самаркин Александр Иванович | Доцент кафедры "Медицинская информатика и кибернетика" ПсковГУ, к.т.н., доцент | https://pskgu.ru/page/efc52e3b-a157-499a-bb58-cb1e3933605d | C:\Users\User\Documents\Заявка цифра\Самаркин.png | Да |
| **2** |  |  |  |  |  |

**9.2.Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки,  материалы курса, учебная литература |
| Видео инструкция | Инструменты «линия» и «вытягивание»  <https://youtu.be/ZRuQ4eCXO7M> |
| Пример выполнения проекта | Проект кухни (эскизно)  <https://youtu.be/L9Ag-Y4uapo> |
| Видео инструкция | Динамические компоненты  <https://youtu.be/9Wsw-6ioL7Q> |
| Видео инструкция | Работа с песочницей (sandbox)  <https://youtu.be/gmTZ3IeEJb4> |
| Презентация к занятию | Установка программы  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=103041> |
| Презентация к занятию | Работа с камерой  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=103047> |
| Презентация к занятию | Система координат  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=103083> |
| Презентация к занятию | Рисуем линии  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=103132> |
| Презентация к занятию | Прямоугольники  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=103483>  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=103484> |
| Презентация к занятию | Дуги и окружности  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=103541>  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=103542> |
| Презентация к занятию | Трехмерные объекты  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=103554>  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=103555> |
| Выполнение проекта | Инструменты линия и вытягивание по референсному изображению  <https://youtu.be/ZRuQ4eCXO7M> |
| Презентация к занятию | Инструмент ведение  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=104107>  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=104114> |
| Презентация к занятию | Логическая организация проекта  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=105096>  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=105196> |
| Презентация к занятию | Основы текстурирования  http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=105674 |
| Пример проекта | В формате SketchUp  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=106069>  Визуализация в Enscape (пробная версия)  <http://do3.pskgu.ru/mod/resource/view.php?id=106070> |
| Видео инструкция | Динамические компоненты  <http://do3.pskgu.ru/mod/url/view.php?id=108167> |
| Видео инструкция | Песочница (Sandbox)  <http://do3.pskgu.ru/mod/url/view.php?id=110010> |
|  | а) основная литература:  1. SketchUp. Базовый учебный курс, А. Петелин  2. 3D-моделирование в Google SketchUp – от простого к сложному, А.Петелин, DMK-Пресс  3. Самоучитель SketchUp, В. Т. Тозик, О. Б. Ушакова, BHV  б) дополнительная литература:  1. Sketchup для архитекторов, Б. Майкл, DMK-Пресс |

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационное сопровождение** | |
| Электронные  образовательные ресурсы | Электронные  информационные ресурсы |
| <https://www.sketchup.com/ru> - разработчик программы | <https://help.sketchup.com/> - справочный центр |
| <https://www.sketchup.com/ru/resources/trainers> - образовательные курсы | <https://www.youtube.com/user/SketchUpVideo/> - видеоканал с обучающими и демонстрационными видео |
| <https://forums.sketchup.com/> - форум | <https://3dwarehouse.sketchup.com/?hl=ru> - модели и компоненты |
| <https://blog.sketchup.com/> - блоги | <https://vk.com/sketchup> - сообщество вконтакте |
|  | <https://vk.com/sketchup_group> - сообщество вконтакте |

**9.3.Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| лекция | MS Windows (v7 и выше) с доступом к сети Интернет– для запуска ПО и удаленного взаимодействия с преподавателем |
|  | Браузер сети Интернет (рекомендуется Google Chrome) |
|  | Adobe PDF Reader (или иное средство чтения PDF файлов)– для чтения сопроводительных материалов |
|  | Tremble SketchUp (ознакомительная русифицированная версия) <https://www.sketchup.com/ru/try-sketchup> |
| Интерактивные видеолекции и обсуждения | Желательно наличие вебкамеры и микрофона |

**III.Паспорт компетенций (Приложение 2)**

Описание перечня профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.

Планируемые результаты обучения должны быть определены в виде знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование/развитие компетенции(-й) в области цифровой экономики и представлены в виде Паспорта компетенций в машиночитаемом текстовом формате. Структура паспорта представлена в приложении.

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ

Основы трехмерного моделирования

ФГБОУ ВО "Псковский государственный университет"

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | Коммуникация и кооперация в цифровой среде. | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная |  | |
|  |  | |
|  |  | |
|  |  | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Компетенция предполагает способность человека в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей.  Слушатель должен:  Знать:  Возможности программы трехмерного моделирования в области создания трехмерных моделей  Уметь:  Создавать трехмерные модели объектов программе SketchUp в соответствии с поставленным заданием,  Искать необходимую информацию в справочной системе и с применением сети интернет  Коммуницировать с коллегами для получения недостающей информации  Владеть:  Приемами трехмерного моделирования, включая размерное моделирование  Способами текстурирования моделей  Методами организации работы через создание групп, компонентов и слоев. | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | Знает:  Возможности программы трехмерного моделирования в области плоского черчения и моделирования призматической геометрии  Умеет:  Создавать двумерную геометрию, трехмерные модели объектов методом выдавливания  Коммуницировать с коллегами для получения недостающей информации  Владеет:  Приемами трехмерного моделирования, затрудняется в создании сложной и размерной геометрии |
|  | | Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределённости, сложности.) | Знает:  Возможности программы трехмерного моделирования в области плоского черчения и моделирования призматической геометрии а также инструмента "по траектории"  Умеет:  Создавать двумерную геометрию, трехмерные модели объектов методом выдавливания, объекты методом ведения по траектории  Коммуницировать с коллегами для получения недостающей информации  Владеет:  Приемами трехмерного моделирования, включая созданиие сложной и размерной геометрии |
|  | | Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | Знает:  Возможности программы трехмерного моделирования в области плоского черчения и моделирования призматической геометрии а также инструмента "по траектории", преимущества организации работы по слоям, группам и компонентам  Умеет:  Создавать двумерную геометрию, трехмерные модели объектов методом выдавливания, объекты методом ведения по траектории  Создает группы, слои и компоненты на систематической основе  Коммуницирует с коллегами, способен оказать консультацию.  Владеет:  Приемами трехмерного моделирования, включая созданиие сложной и размерной геометрии.  Методами создания групп, слоев и компонентов |
|  | | Профессиональный  (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействую-щими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки  в ситуациях повышенной сложности.) | Знает:  Возможности программы трехмерного моделирования в области плоского черчения и моделирования призматической геометрии а также инструмента "по траектории", преимущества организации работы по слоям, группам и компонентам  Возможности динамических компонентов  Умеет:  Создавать двумерную геометрию, трехмерные модели объектов методом выдавливания, объекты методом ведения по траектории  Создавать группы, слои и компоненты на систематической основе  Создавать динамические компоненты  Коммуницирует с коллегами, способен оказать консультацию.  Владеет:  Приемами трехмерного моделирования, включая созданиие сложной и размерной геометрии.  Методами создания групп, слоев и компонентов  Приемами создания динамических компонентов с вводом параметров пользователем |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | |  | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | Выполнение практических работ, опрос | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | Управление информацией и данными. | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная |  | |
| общепрофессиональная |  | |
| профессиональная | Профессиональная | |
| профессионально-специализированная |  | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Компетенция предполагает способность человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.  Слушатель должен:  Знать:  Принципы организации информации в проектах трехмерного проектирования, иерархию объектов в проекте, процессы моделирования объектов с учетом их иерархии  Уметь:  Выделять основные цели реализации проекта. Искать информацию и референсные данные, необходимые для выполнения работы. Организовывать иерархию геометрических объектов в проекте.  Владеть:  Методами построения иерархии объектов в проекте через порядок проектирования и логическую организацию данных | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | Знает:  Основные элементы иерархии данных и геометрических объектов. Затрудняется в создании локальных систем координат и установке свойств проекции  Умеет:  Создавать очевидные иерархии объектов (1-20 составных частей).  Владеет:  Способами группировки, выделения и редактирования иерархии данных |
|  | | Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределён-ности, сложности.) | Знает:  Основные элементы иерархии данных и геометрических объектов. Создает локальные системы координат  Использует наличие текстур и неграфической информации  Умеет:  Создавать очевидные иерархии объектов (1-20 составных частей).  Планирует работу по проекту на основании его организации  Владеет:  Способами группировки, выделения и редактирования иерархии данных  Создает сцены визуализации и систематически их использует |
|  | | Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | Знает:  Основные элементы иерархии данных и геометрических объектов. Создает локальные системы координат  Использует наличие текстур и неграфической информации  Умеет:  Создавать очевидные иерархии объектов (1-20 составных частей).  Планирует работу по проекту на основании его организации  Формировать отчеты и спецификации объектов проекта  Владеет:  Способами группировки, выделения и редактирования иерархии данных  Создает сцены визуализации и систематически их использует  Применяет инструменты создания спецификаций |
|  | | Профессиональный  (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействую-щими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки  в ситуациях повышенной сложности.) | Знает:  Основные элементы иерархии данных и геометрических объектов. Создает локальные системы координат  Использует наличие текстур и неграфической информации  Связь иерархии объектов с организацией проекта в виде файлов.  Умеет:  Создавать очевидные иерархии объектов (1-20 составных частей).  Планирует работу по проекту на основании его организации  Формировать отчеты и спецификации объектов проекта  Оптимизировать организацию работы по проекту в соответствии с его иерархией  Владеет:  Способами группировки, выделения и редактирования иерархии данных  Создает сцены визуализации и систематически их использует  Применяет инструменты создания спецификаций  Процедурами оптимизации структуры проекта и порядка работы над проектом |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | |  | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | Анализ выполнения практических работ и кейсов | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | Креативное мышление. | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная |  | |
| общепрофессиональная | общепрофессиональная | |
| профессиональная |  | |
| профессионально-специализированная |  | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Компетенция предполагает способность человека генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей: перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов  Слушатель должен:  Знать:  принципы проектирования объектов реального мира в программе трехмерного моделирования Trimble SketchUp или аналогичной.  Уметь:  Проектировать трехмерные объекты различными способами, включая проектирование в соответствии с размерами.  Творчески менять приемы проектирования в зависимости от особенностей конструкции  Визуализировать отдельные объекты и проект в целом.  Владеть:  Приемами моделирования, редактирования и модификации объектов  Методами визуализации объектов и оценке качества результатов визуализации. | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | Знает:  принципы проектирования объектов реального мира в программе трехмерного моделирования Trimble SketchUp или аналогичной, не использует продвинутых возможностей моделирования, эффективных приемов ускорения рабочих процессов.  Умеет:  Проектировать трехмерные объекты различными способами, включая проектирование в соответствии с размерами. Затрудняется при размерном проектировании объектов сложной формы. Ошибается при создании размерной геометрии.  Схематически применяет приемы проектирования вне зависимости от особенностей конструкции  Визуализировать отдельные объекты и проект в целом, однако использует лишь готовые рецепты и схемы  Владеет:  Приемами моделирования, редактирования и модификации объектов  Методами визуализации объектов и оценке качества результатов визуализации.  Затрудняется при редактировании сложных объектов комплексной геометрии |
|  | | Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределён-ности, сложности.) | Знает:  принципы проектирования объектов реального мира в программе трехмерного моделирования Trimble SketchUp или аналогичной, использует продвинутые возможности моделирования  Умеет:  Проектировать трехмерные объекты различными способами, включая проектирование в соответствии с размерами.  Применяет приемы проектирования в зависимости от особенностей конструкции  Визуализирует отдельные объекты и проект в целом, использует преимущественно готовые рецепты и схемы  Владеет:  Приемами моделирования, редактирования и модификации объектов  Методами визуализации объектов и оценке качества результатов визуализации.  Не затрудняется при редактировании сложных объектов комплексной геометрии |
|  | | Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | Знает:  принципы проектирования объектов реального мира в программе трехмерного моделирования Trimble SketchUp или аналогичной, использует продвинутые возможности моделирования и приемы эффективной работы (клавиши-ускорители, макросы)  Умеет:  Проектировать трехмерные объекты различными способами, включая проектирование в соответствии с размерами.  Применяет приемы проектирования в зависимости от особенностей конструкции  Визуализирует отдельные объекты и проект в целом, использует собственные рецепты и схемы  Владеет:  Приемами моделирования, редактирования и модификации объектов  Методами визуализации объектов и оценке качества результатов визуализации.  Не затрудняется при редактировании сложных объектов комплексной геометрии |
|  | | Профессиональный  (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействую-щими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки  в ситуациях повышенной сложности.) | Знает:  принципы проектирования объектов реального мира в программе трехмерного моделирования Trimble SketchUp или аналогичной, использует продвинутые возможности моделирования и приемы эффективной работы (клавиши-ускорители, макросы)  Знает возможности внешних расширений при работе над геометрией и использует их.  Умеет:  Проектировать трехмерные объекты различными способами, включая проектирование в соответствии с размерами.  Применяет приемы проектирования в зависимости от особенностей конструкции, творчески модифицирует рабочие процессы для достижения желаемого результата  Визуализирует отдельные объекты и проект в целом, использует собственные рецепты и схемы.  Умеет достигать эффекта от визуализации нестандартными средствами  Владеет:  Приемами моделирования, редактирования и модификации объектов, включая работу со сложной геометрией  Методами визуализации объектов и оценке качества результатов визуализации, включая анализ освещенности, комфорта и т.д.  Не затрудняется при редактировании сложных объектов комплексной геометрии |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | |  | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | Анализ выполнения практических работ и кейсов | |

**VI.Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы**(результаты профессионально-общественной аккредитации образовательной программы, включение в системы рейтингования, призовые места по результатам проведения конкурсов образовательных программ и др.)(при наличии)

-

**V.Рекомендаций к программе от работодателей**: наличие не менее двух писем и/или подтверждения на цифровой платформе Государственной системы предоставления ПЦС от работодателей о рекомендации образовательной программы для реализации в рамках Государственной системы предоставления ПЦС на формирование у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики с указанием востребованности результатов освоения программы в сфере деятельности соответствующих компаний и готовности к рассмотрению заявок наиболее успешно освоивших образовательную программу граждан на прохождение стажировки и (или) собеседования на предмет трудоустройства путем проставления отметки в профиле программы

1. Программа поддержана ЗАО "Завод электротехнического оборудования" (ЗАО "ЗЭТО" г. Великие Луки Псковской области)

2. Программа поддержана ООО "Метропроммаш" (г. Псков)

**VI.Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан** по итогам освоения образовательной программы (в соответствии с приложением)

Развитие компетенций в текущей сфере занятости, сохранение и развитие квалификации

**VII.Дополнительная информация**

**VIII.Приложенные Скан-копии**

Утвержденной рабочей программа (подпись, печать, в формате pdf)

**Проректор по учебной работе \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.А. Серова**