

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Автономная некоммерческая организация
«Агентство развития профессионального
мастерства (Ворлдскиллс Россия)»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

И. П. Балабина
« 7 » / 8 / 2022 г.



**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Основы проектирования в САПР (с учетом стандарта Ворлдскиллс по
компетенции «Инженерный дизайн САД»)»**

г. Курск, 2022 год

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Основы проектирования в САПР (с учетом стандарта Ворлдскиллс по
компетенции «Инженерный дизайн САД»)»**

1. Цели реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Инженерный дизайн САД».

2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

№ п/п	Содержание совершенствуемой или вновь формируемой компетенции
1	Организация и управление работой в системах автоматизированного проектирования (САПР)
2	Материалы, матобеспечение и техобеспечение САПР
3	Трехмерное моделирование и создание анимации в САПР
4	Создание тонированных изображений фотографий (2D) в САПР
5	Создание чертежей в САПР

Программа разработана в соответствии с:

- спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Инженерный дизайн САД»;
- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

К освоению программы допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

2.2. Требования к результатам освоения программы

В результате освоения дополнительной профессиональной программы у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2.1. программы.

В результате освоения программы слушатель должен

знать:

- существующие признанные и применяемые в промышленности стандарты ЕСКД;
- общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы САПР;
- правила в области техники безопасности и норм охраны труда на рабочем месте.
- периферийные устройства, применяемые в САПР;
- настройки параметров компьютерной программы САПР;
- принципы разработки чертежей;
- как использовать свет, сцены и трафареты, чтобы произвести тонированные изображения фотографий;
- как разработать чертежи по стандарту ЕСКД;
- технологию изготовления и условия технической эксплуатации разрабатываемых изделий;
- основы организации труда;
- правила внутреннего трудового распорядка;
- правила и нормы охраны труда

уметь:

- использовать стандартные изделия и обозначения и пользоваться библиотекой стандартных изделий;
- сохранять работу (файлы) для дальнейшего использования
- правильно выбирать из экранного меню пакеты данных для черчения или графические эквиваленты;
- пользоваться принтерами;
- назначать характеристики конкретным материалам (плотность);
- создавать сборки из деталей трёхмерных моделей;
- создавать сборки конструкций (сборочные единицы);
- создавать анимацию, чтобы демонстрировать, как работают или собираются отдельные детали;
- применять свойства материалов взятые из информации с исходного чертежа;
- создавать фотореалистичные изображения детали или конструкций;
- применять стандарты на условные размеры и допуски и на геометрические размеры и допуски, соответствующие стандарту ЕСКД;
- использовать руководства, таблицы, перечни стандартов и каталогов на продукцию;
- представлять позиции и составлять спецификации;
- создавать чертежи с использованием САПР;
- использовать и правильно интерпретировать техническую терминологию и обозначения в чертежах, подготовленных с помощью САПР.

3. Содержание программы

Категория слушателей: лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очная или очная с применением дистанционных образовательных технологий.

3.1. Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промежут. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Инженерный дизайн САД». Разделы спецификации	5	3	1	1	Зачет
2.	Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	4	4	-	-	-
3.	Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого	2	2	-	-	-
4.	Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности	1	1	-	-	-
5.	Модуль 5. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	2	-	2	-	-
6.	Модуль 6. Применение САПР в конструировании. Основы работы в САПР.	14	4	8	2	Зачет
7.	Модуль 7. Создание цифровых моделей деталей устройств и механизмов	40	12	26	2	Зачет
8.	Модуль 8. Создание сборочных единиц, использование параметризация в проектировании объектов	40	12	26	2	Зачет

9.	Модуль 9. Основы создания фотореалистичного изображения, чертежей и анимации	18	6	10	2	Зачет
10.	Модуль 10. Обратное проектирование по физической детали	12	2	8	2	Зачет
11.	Итоговая аттестация¹	6	-	-	6	
	ИТОГО:	144	46	81	17	

3.2 Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промежут. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Инженерный дизайн CAD». Разделы спецификации	5	3	1	1	Зачет
1.1	Развитие движения WSI	1	1	-	-	-
1.2	Стандарт компетенции. Чемпионаты и демонстрационный экзамен	4	2	1	1	Зачет
2²	Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной	4	4	-	-	-

¹ Указана рекомендованная продолжительность итоговой аттестации. Академические часы, отведенные на итоговую аттестацию, могут быть частично перераспределены на практические занятия в рамках модулей образовательной программы.

² Занятия по модулям 2 и 3 проводятся с привлечением представителей центров «Мой бизнес», действующих в соответствии с требованиями к организациям, образующим инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, утвержденных Министерством экономического развития Российской Федерации.

	сфере					
2.1	Региональные меры содействия занятости в том числе поиска работы, осуществления индивидуальной предпринимательской деятельности, работы в качестве самозанятого	0,5	0.5	-	-	-
2.2	Актуальная ситуация на региональном рынке труда	1	1	-	-	-
2.3	Современные технологии в профессиональной сфере, соответствующей компетенции	2,5	2,5	-	-	-
3	Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого	2	2	-	-	-
3.1	Регистрация в качестве самозанятого	0.5	0.5	-	-	-
3.2	Налог на профессиональный доход – особый режим налогообложения для самозанятых граждан	0.5	0.5	-	-	-
3.3	Работа в качестве самозанятого	1	1	-	-	-
4	Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности	1	1	-	-	-
4.1	Требования охраны труда и техники безопасности	1	1	-	-	-
5.	Модуль 5. Практическое занятие на определение стартового уровня	2	-	2	-	-

	владения компетенцией					
5.1	Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	2	-	2	-	-

6³	Модуль 1. Применение САПР в конструировании. Основы работы в САПР.	14	4	8	2	Зачет
6.1	Обзор современных технологий в области проектирования	2	2	-	-	-
6.2	Основные принципы построения электронной модели в САПР	12	4	6	2	Зачет ⁴
7	Модуль 2. Создание цифровых моделей деталей устройств и механизмов	40	12	26	2	Зачет
7.1	Основы операций с твердотельными элементами	28	8	19	1	Зачет
7.2	Использование мастера-проектирования в САПР	12	4	7	1	Зачет
8	Модуль 3. Создание сборочных единиц, использование параметризация в проектировании объектов	40	12	26	2	Зачет
8.1	Метод работы «снизу-вверх» (от детали к сборке) и «сверху-вниз» (от сборки к детали	8	4	4	-	

³ При освоении модулей компетенции должны быть предусмотрены занятия, проводимые с участием работодателей: мастер-классы, экскурсии на предприятия и иные формы.

⁴ В рамках промежуточного контроля по модулям компетенции должно быть предусмотрено время и возможность для формирования слушателями личного портфолио: результатов своих работ, которые они впоследствии смогут представить работодателю или клиенту.

8.2	Применение параметризации в построении деталей и сборочных единиц	6	2	3	1	Зачет
8.3	Использование библиотеки при проектировании металлоконструкций	16	4	11	1	Зачет

8.4	Создание механических передач различных типов	10	2	8	-	-
9	Модуль 4. Основы создания фотореалистичного изображения, чертежей и анимации	18	6	10	2	Зачет
9.1	Создание фотореалистичных изображений	4	1,5	2	0,5	Зачет
9.2	Создание видео-анимации	5	1,5	3	0,5	Зачет
9.3	Создание ассоциативных чертежей	9	3	5	1	Зачет
10	Модуль 5. Обратное проектирование по физической детали	12	2	8	2	Зачет
10.1	Основы реверс-инжиниринга	8	1	5	2	Зачет
10.2	Работа с электронными данными модели	4	1	3	-	-
11	Итоговая аттестация	6	-	-	6	
11.1	Итоговая аттестация	6	-	-	6	
	ИТОГО:	144	46	81	17	

3.3 Учебная программа

Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Инженерный дизайн САД». Разделы спецификации ГО.

Лекция № 1. История, современное состояние и перспективы движения WorldSkills International (WSI) и Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы»).

Тема 1.1. Развитие движения WSI.

Лекция № 2. Движение WorldSkills International (WSI) и Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы») - инструмент развития профессиональных сообществ и систем подготовки кадров.

Тема 1.2. Стандарт компетенции. Чемпионаты и демонстрационный экзамен

Лекция № 3. Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта компетенции.

Практическое занятие № 1. Принципы проведения чемпионатов и демонстрационных экзаменов компетенции.

Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере (лекция)

Тема 2.1 Региональные меры содействия занятости в том числе поиска работы, осуществления индивидуальной предпринимательской деятельности, работы в качестве самозанятого

Тема 2.2 Актуальная ситуация на региональном рынке труда

Тема 2.3 Современные технологии в профессиональной сфере, соответствующей компетенции: *Современные технологии в конструировании. Виды САПР.*

Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого (лекция)

Тема 3.1 Регистрация в качестве самозанятого

Тема 3.2 Налог на профессиональный доход – особый режим налогообложения для самозанятых граждан

Тема 3.3 Работа в качестве самозанятого

Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности

Тема 4.1. Требования охраны труда и техники безопасности

Общие требования охраны труда и техники безопасности.

Практическое занятие № 2. Анализ ситуаций по нарушениям инструкции ОТ и ТБ.

Модуль 5. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией

Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией. (Практическое занятие)

Модуль 6. Применение САПР в конструировании. Основы работы в САПР.

Лекция №6

Тема 4.1. Обзор современных технологий в области проектирования

Лекция № 7.

Тема 4.2. Основные принципы построения электронной модели в САПР

Лекция № 8. Дерево построения детали, работа с плоскостями. Создание эскизов.

Практическое занятие № 3. Прimitives операции: вращение, вытягивания.

Лекция № 9. Операции построения электронной модели.

Практическое занятие № 4. Наложение ограничений и протановка размеров.

Модуль 7. Создание цифровых моделей деталей устройств и механизмов

Тема 7.1. Основы операций с твердотельными элементами

Лекция № 10. Поверхностное моделирование.

Практическое занятие № 5. Создание типовых элементов: отверстия, бобышки, проточки и т.п.

Практическое занятие № 6. Применение операций сдвиг, лофт, оболочка и др.

Практическое занятие № 7. Работа с массивами. Создание деталей из пластика.

Тема 7.2. Использование мастера-проектирования в САПР.

Лекция № 11. Способ построения соединений с использованием инструмента мастер-проектирования.

Практическое занятие № 8. Мастер-проектирования валов, зубчатых передач и т.д.

Модуль 8. Создание сборочных единиц, использование параметризация в проектировании объектов.

Тема 8.1. Метод работы «снизу-вверх» (от детали к сборке) и «сверху-вниз» (от сборки к детали).

Лекция № 12. Создание сборочных единиц.

Практическое занятие № 9. Создание детали по окружению сборочной единицы. Методы разработки сборочных единиц в САПР.

Тема 8.2. Применение параметризации в построении деталей и сборочных единиц.

Лекция № 13. Параметризация исполнений с помощью формул и переменных.

Практическое занятие № 10. Создание параметризованных исполнений электронных моделей.

Тема 8.3. Использование библиотеки при проектировании металлоконструкций.

Лекция № 14. Работа с библиотекой стандартных изделий.

Практическое занятие № 11. Проектирование металлоконструкций (Мастер-класс).

Практическое занятие № 12. Создание рамных конструкций. Создание деталей из листового материала.

Тема 8.4. Создание механических передач различных типов.

Лекция № 15. Наложение взаимосвязей в сборках.

Практическое занятие № 13. Мастер-класс по различным механизмам на примерах заданий с компетенций (Модуль А и С).

Модуль 9. Основы создания фотореалистичного изображения, чертежей и анимации

Тема 9.1. Создание фотореалистичных изображений

Лекция № 16. Функционал САПР при создании фотореалистичных изображений.

Практическое занятие № 14. Работа с ценами для презентации цифровой модели.

Тема 9.2. Создание видео-анимации

Лекция № 17. Функционал САПР при создании видео-анимаций.

Практическое занятие № 15. Анимация схемы сборки-разборки и работы конструкции.

Тема 9.3. Создание ассоциативных чертежей.

Лекция № 18. Создание чертежей деталей и сборочных единиц в САПР.

Практическое занятие № 16. Чертежи деталей и устройств. Создание разверток деталей из листа.

Модуль 10. Обратное проектирование по физической детали

Тема 10.1. Основы реверс-инжиниринга.

Лекция № 19. Реверс-инжиниринг в производстве.

Практическое занятие № 17. Мастер-класс обратного конструирования по физической модели.

Тема 10.2. Работа с электронными данными модели.

Лекция № 20. Облако точек и работа с нейтральным форматом в САПР.

Практическое занятие № 18. Разбор задания Модуля D Национального финала «Молодые профессионалы».

3.4 Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (недели)*	Наименование модуля
1 неделя (09.11.2022 – 13.11.2022)	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Инженерный дизайн САД». Разделы спецификации Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности Модуль 5. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией Модуль 6. Применение САПР в конструировании. Основы работы в САПР. Модуль 7. Создание цифровых моделей деталей устройств и механизмов
2 неделя (14.11.2022 – 20.11.2022)	Модуль 7. Создание цифровых моделей деталей устройств и механизмов Модуль 8. Создание сборочных единиц, использование параметризация в проектировании объектов
3 неделя (21.11.2022 – 27.11.2022)	Модуль 8. Создание сборочных единиц, использование параметризация в проектировании объектов Модуль 9. Основы создания фотореалистичного изображения, чертежей и анимации Модуль 10. Обратное проектирование по физической детали
4 неделя (28.11.2022 – 29.11.2022)	Модуль 10. Обратное проектирование по физической детали
	Итоговая аттестация

*Точный порядок реализации модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт
Лаборатория, компьютерный класс	Лабораторные и практические занятия, тестирование, демонстрационный экзамен	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс

4.2 Учебно-методическое обеспечение программы

- Чекмарев, А. А. Инженерная графика;
- Отраслевые и другие нормативные документы;
- Презентационные материалы обучающие видео по компетенции: <https://nationalteam.worldskills.ru/skills/inzhenernyy-dizayn-cad/> Разработчики сертифицированные эксперты компетенции «Инженерный дизайн CAD».
- Рабочая тетрадь для слушателей программы.
- официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - Агентство развития профессий и навыков (электронный ресурс) режим доступа: <https://worldskills.ru>.

4.3 Кадровые условия реализации программы

Количество педагогических работников (физических лиц), привлеченных для реализации программы ___ чел. Из них:

- сертифицированных экспертов Ворлдскиллс по соответствующей компетенции ___ чел.;
- сертифицированных экспертов-мастеров Ворлдскиллс по соответствующей компетенции ___ чел.;
- экспертов с правом проведения чемпионата по стандартам Ворлдскиллс по соответствующей компетенции ___ чел.;
- преподавателей или мастеров производственного обучения, прошедших в 2019-2021 гг. повышение квалификации по программам, основанным на опыте Союза Ворлдскиллс Россия, в рамках федерального проекта "Молодые профессионалы (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)", или повышение квалификации по программе "Ворлдскиллс-мастер по компетенции", начиная с 2022 г. ___ чел.

Ведущий преподаватель программы – эксперт Ворлдскиллс со статусом сертифицированного эксперта Ворлдскиллс, или сертифицированного эксперта-мастера Ворлдскиллс, или эксперта чемпионата по стандартам Ворлдскиллс, имеющего опыт проведения или оценки чемпионата или демонстрационного экзамена, или преподаватель или мастер производственного обучения, прошедший в 2019-2021 гг. повышение квалификации по программам, основанным на опыте Союза Ворлдскиллс Россия, в рамках федерального проекта "Молодые профессионалы (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)", или повышение квалификации по программе "Ворлдскиллс-мастер по компетенции", начиная с 2022 года. Ведущий преподаватель программы принимает участие в реализации всех модулей и занятий программы.

К отдельным темам и занятиям по программе могут быть привлечены дополнительные преподаватели.

Данные педагогических работников, привлеченных для реализации программы

№ п/п	ФИО	Статус в экспертном сообществе Ворлдскиллс с указанием компетенции	Должность, наименование организации
<i>Ведущий преподаватель программы</i>			
1.	Лукин Павел Олегович		Аспирант кафедры физики и нанотехнологий, учебный мастер кафедры ПО и МПТ, Курский государственный университет
<i>Преподаватели, участвующие в реализации программы</i>			
2.	Трусова Елена Валентиновна		Доцент, к. т. н. кафедры общетехнических дисциплин и БЖД, Курский государственный университет
3.	Костин Роман Юрьевич		Учебный мастер кафедры общетехнических дисциплин и БЖД, Курский государственный университет

5. Оценка качества освоения программы

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей (разделов, дисциплин) программы и проводится в виде зачетов и (или) экзаменов. По результатам любого из видов промежуточных испытаний, выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено») или четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Итоговая аттестация проводится в форме экзамена в виде практической работы.

Обучающемуся выдаются распечатки чертежей и/или электронные файлы чертежей в формате pdf, файлы электронных моделей деталей и сборочных единиц и текстовое

описание задания. Необходимо разработать электронные модели требуемых деталей и сборочных единиц, построить главную сборку (механизма), создать чертежи сборочных единиц с указателями номеров позиций и спецификациями, создать чертежи требуемых деталей с указанием всех необходимых размеров, обозначений отклонений формы поверхностей.

Выполнение построения только сборочных единиц оценивается «удовлетворительно»

Выполнение построения сборочных единиц и главной сборки (механизма) оценивается «хорошо».

Выполнение построения сборочных единиц, главной сборки, а также создание необходимых чертежей деталей оценивается «отлично»

6. Составители программы

Разработано Академией Ворлдскиллс Россия совместно с сертифицированными (корневыми) экспертами Ворлдскиллс Россия и организациями, осуществляющими образовательную деятельность. Внесены изменения в п.п 4.3. 5 руководителем программы, учебным мастером кафедры ПО и МПТ ФГБОУ ВО «Курский государственный университет» П.О Лукиным

Приложение к дополнительной профессиональной
программе повышения квалификации
«Педагогические и информационные технологии организации образовательного
процесса в основной и средней школе (с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции
«Преподавание в основной и средней школе»)»

**Материально-техническое оснащение рабочих мест преподавателя
программы и слушателя программы**

Материально-техническое оснащение рабочего места преподавателя программы:

Вид занятий	Наименование помещения	Наименование оборудования	Количество	Технические характеристики, другие комментарии (при необходимости)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Лекции	Аудитория	ПК/ноутбук с интернет	1	
		соединением интерактивная панель с интернет	1	
		соединением МФУ	1	
		Стол	1	
		Стул	1	
Практические занятия	Компьютерный класс	ПК/ноутбук с интернет	1	
		соединением интерактивная панель с интернет	1	
		соединением МФУ	1	
		Стол	1	
		Стул	1	
Промежуточный и итоговый контроль	Компьютерный класс	ПК/ноутбук с интернет	1	Интерактивная панель – для вывода дополнительной информации, в основном используется слушателями во время ДЭ
		соединением интерактивная панель с интернет	1	
		соединением МФУ	1	
		Стол	1	
		Стул	1	
		Набор канцелярии по ИЛ	1	

Материально-техническое оснащение рабочего места слушателя программы:

Вид занятий	Наименование помещения	Наименование оборудования	Количество	Технические характеристики, другие комментарии (при необходимости)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Лекции	Аудитория	Стол		
		Стул		
Практические занятия	Компьютерный класс	ПК/ноутбук с интернет		

		соединением Стол Стул		
Промежуточный и итоговый контроль	Компьютерный класс	ПК/ноутбук с интернет соединением интерактивная панель с интернет соединением МФУ Стол Стул Набор канцелярии по ИЛ	1 1 1 1 1 1	