

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждено решением Ученого
совета Тульского государствен-
ного университета

от «25» марта 2021 г.,
протокол № 10;



Ректор

М.В. Грязев

Подпись

М.П.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**Инженерное и промышленное моделирование
с применением
систем автоматизации проектных работ
(САПР)**

Срок освоения программы – 72 часа

Тула 2021 год

1 Цель и задачи программы повышения квалификации

Целью программы повышения квалификации является формирование новых компетенций обучающегося, необходимых для профессиональной деятельности в области инженерного и промышленного компьютерного проектирования, создания 3D-моделей и объектов анимации.

Настоящая программа курсов повышения квалификации предусматривает четыре модуля дисциплин, задачами изучения которых являются:

1. Формирование базовых теоретических знаний в области отечественных и зарубежных решений относительно создания и распространения на российском и мировом рынке систем автоматизированного проектирования (САПР-систем). Модуль «САПР (CAD)-системы».

2. Получение практических навыков работы по созданию 2D и 3D-моделей в популярных САПР (CAD)-решениях. Модуль «2D и 3D-моделирование».

3. Получение профессиональных знаний и навыков в области анимации объектов с применением САПР (CAD)-решений. Модуль «Анимация объектов».

4. Получение профессиональных знаний и навыков в области промышленного дизайна с применением САПР (CAD)-систем. Модуль «Промышленный дизайн».

2 Планируемые результаты обучения

Перечень компетенций обучающегося, планируемых к формированию в результате освоения настоящей программы повышения квалификации:

- владение знаниями и навыками в области выбора, применения, адаптации и эксплуатации САПР (CAD)-систем в профессиональной деятельности (ПК-1);
- владение знаниями и навыками в области построения 2D и 3D-моделей в популярных САПР (CAD)-решениях (ПК-2);
- владение знаниями и навыками в области создания и анимации компьютерных объектов с применением САПР (CAD)-решений (ПК-3);
- владение знаниями и навыками в области создания дизайнерских проектов, в том числе промышленного дизайна с применением САПР (CAD)-систем (ПК-4).

В результате освоения программы повышения квалификации обучающийся должен:

знать:

- принципы работы, функционал, расширенные возможности различных САПР (CAD)-систем отечественной и зарубежной разработки;
- основы черчения и процесс построения 2D и 3D-моделей в различных САПР (CAD)-систем отечественной и зарубежной разработки;
- основы мультимедиа и принципы создания анимационных компьютерных объектов в различных САПР (CAD)-систем отечественной и зарубежной разработки;
- основы создания дизайнерских проектов с применением САПР (CAD)-систем.

уметь:

- выбирать, устанавливать и эксплуатировать различные САПР (CAD)-системы отечественной и зарубежной разработки;
- создавать (чертить) 2D и 3D-модели в различных САПР (CAD)-системах отечественной и зарубежной разработки;
- создавать анимационные компьютерные объекты в различных САПР (CAD)-системах отечественной и зарубежной разработки;
- применять САПР (CAD)-системы при создании дизайнерских проектов.

владеть:

- функционалом и расширенными возможностями различных САПР (CAD)-систем отечественной и зарубежной разработки;
- основами черчения и процессом построения 2D и 3D-моделей в различных САПР (CAD)-системах отечественной и зарубежной разработки;
- основами мультимедиа и принципами создания анимационных компьютерных объектов в различных САПР (CAD)-системах отечественной и зарубежной разработки;
- основами разработки дизайнерских проектов с применением САПР (CAD)-систем.

Целевой аудиторией слушателей настоящей программы курсов повышения квалификации являются граждане Российской Федерации, желающие получить профессиональные знания и практические навыки в сфере создания (черчения) 2D и 3D-моделей, создания компьютерных анимационных объектов и дизайнерских проектов с применением САПР (CAD)-систем отечественной и зарубежной разработки.

3 Учебный план

Срок освоения программы: 72 часа.

Форма обучения: очная.

Порядок обучения: единовременно и непрерывно.

Программа повышения квалификации может быть реализована с применением дистанционных образовательных технологий.

№ п/п	Наименование модуля	Всего часов	В том числе					Форма контроля
			Виды учебных занятий и учебных работ				Само- стоятель- ная работа	
			Лек- ции	Практи- ческие (семи- нарские) занятия	Лабора- торные работы	Иные виды учебных занятий и учебных работ*		
1	Модуль «САПР (CAD)-системы»	16	4	-	-	4	8	Промежу- точная ат- тестация (зачет)
2	Модуль «2D и 3D- моделирование»	18	4	2	-	4	8	Промежу- точная ат- тестация (зачет)
3	Модуль «Анима-	18	4	2	-	4	8	Промежу-

	ция объектов»							точная аттестация (зачет)
4	Модуль «Промышленный дизайн»	18	4	2	-	4	8	Промежуточная аттестация (зачет)
Итоговая аттестация		2						
Итого:		72						

* Под иными видами учебных занятий и учебных работ здесь и далее понимаются: круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации и др.

4 Календарный учебный график

Реализация модулей программы курсов повышения квалификации осуществляется параллельно в соответствии с календарным учебным графиком:

Наименование модуля	1 неделя	2 неделя	Итого:
Модуль «САПР (CAD)-системы»	8	8	16
Модуль «2D и 3D-моделирование»	9	9	18
Модуль «Анимация объектов»	9	9	18
Модуль «Промышленный дизайн»	9	9	18
Итоговая аттестация (экзамен)	-	2	2
Итого:	35	37	72

5 Рабочие программы дисциплин (модулей)

Рабочая программа модуля «САПР (CAD)-системы»

№ п/п	Наименование тем модуля	Всего часов	В том числе				
			Виды учебных занятий и учебных работ				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Иные виды учебных занятий и учебных работ*	
1	Понятие САПР (CAD)-систем	4	1	-	-	1	2
2	Обзор отечественных САПР	2	0,5	-	-	0,5	1
3	Обзор зарубежных CAD	2	0,5	-	-	0,5	1
4	Свободно распространяемые CAD-системы	2	0,5	-	-	0,5	1
5	Облачные САПР	2	0,5	-	-	0,5	1
6	Системы промышленного дизайна	2	0,5	-	-	0,5	1
7	Принципы работы в САПР (CAD)-системах	2	0,5	-	-	0,5	1
	Итого	16	4	-	-	4	8

Рабочая программа модуля «2D и 3D-моделирование»

№ п/п	Наименование тем модуля	Всего часов	В том числе	
			Виды учебных занятий и учебных работ	Самостоя-

			Лек- ции	Практи- ческие (семи- нарские) занятия	Лабо- ратор- ные работы	Иные виды учебных за- нятий и учебных ра- бот	Самостоя- тельная работа
1	Основы черчения	3	1	-	-	1	1
2	Основы 2D-моделирования в САПР (CAD)-системах (на примере AutoCAD)	3	1	-	-	1	1
3	Основы 3D-моделирования в САПР (CAD)-системах (на примере AutoCAD)	2	0,5	-	-	0,5	1
4	Создание видеоклипа средствами мультимедиа-редактора Cinelerra	2	0,5	-	-	0,5	1
5	Создание анимационного ролика с использованием программного обеспечения Draw SWF	4	0,5	1	-	0,5	2
6	Создание изображений в программе трехмерного моделирования Wings 3D	4	0,5	1	-	0,5	2
	Итого:	18	4	2	-	4	8

**Рабочая программа модуля
«Анимация объектов»**

№ п/п	Наименование тем модуля	Всего часов	В том числе					Самостоя- тельная работа
			Виды учебных занятий и учебных работ					
			Лек- ции	Практи- ческие (семи- нарские) занятия	Лабо- ратор- ные работы	Иные виды учебных за- нятий и учебных ра- бот		
1	Изучение интерфейса в Blender 3d	3	1	-	-	1	1	
2	Дополнительные возможности Blender 3d	3	1	-	-	1	1	
3	Навигация в 3D-пространстве в Blender 3d	2	0,5	-	-	0,5	1	
4	Создание анимационного персонажа с использованием программного обеспечения Blender	2	0,5	-	-	0,5	1	
5	Создание материалов и текстур анимационного персонажа в Blender	4	0,5	1	-	0,5	2	
6	Позирование анимационного объ- екта	4	0,5	1	-	0,5	2	
	Итого:	18	4	2	-	4	8	

**Рабочая программа модуля
«Промышленный дизайн»**

№ п/п	Наименование тем модуля	Всего часов	В том числе	
			Виды учебных занятий и учебных работ	Самостоя- тельная работа

			работ				стоя- тельная работа
			Лек- ции	Практи- ческие (семи- нарские) занятия	Лабора- торные работы	Иные виды учебных за- нятий и учебных ра- бот	
1	Промышленный дизайн и современность	3	1	-	-	1	1
2	Программные средства, применяемые для промышленного дизайна	3	1	-	-	1	1
3	Дизайн офисов и помещений	2	0,5	-	-	0,5	1
4	Жилой дизайн	2	0,5	-	-	0,5	1
5	Ландшафтный дизайн	4	0,5	1	-	0,5	2
6	Дизайн в промышленности	4	0,5	1	-	0,5	2
	Итого:	18	4	2	-	4	8

6 Организационно-педагогические условия реализации программы повышения квалификации

6.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная настенным экраном, проектором, ноутбуком и аудиосистемой.

Для проведения практических (семинарских) и лабораторных занятий требуется компьютерный класс, в котором компьютеры оснащены операционной системой Windows, Linux, стандартными офисными пакетами Мой офис, Microsoft Office, Open Office, Libre Office, свободно-распространяемыми CAD-системами.

Для проведения итоговой аттестации требуется компьютерный класс с программным обеспечением и средствами проведения тестирования, в том числе on-line тестирования.

6.2 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения

1. Алиева Н. П. Построение моделей и создание чертежей деталей в системе Autodesk Inventor / Н.П. Алиева. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 120 с.

2. Берлинер Э. М. САПР в машиностроении / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. - М.: Форум, 2011. - 448 с.

3. Берлинер Э. М. САПР конструктора машиностроителя. Учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. - М.: Инфра-М, Форум, 2015. - 288 с.

4. Беспалов Н. Н. Проектирование виртуальных измерительных приборов в LabVIEW. Лабораторный практикум / Н.Н. Беспалов, М.В. Ильин. - М.: Издательство Мордовского университета, 2010. - 92 с.

5. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум / В.П. Большаков. - М.: БХВ-Петербург, 2010. - 200 с.

6. Медведева, Т. В. САПР в сервисе / Т.В. Медведева. - М.: Форум, 2010. - 256 с.

7. Металлические конструкции. Расчет элементов и соединений с использованием программного комплекса SCAD Office. Учебное пособие. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. - 340 с.

8. Поршневу, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета MathCad / С.В. Поршневу. - М.: Горячая линия - Телеком, 2002. - 252 с.

9. Поршневу, С. В. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета MathCad / С.В. Поршневу. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - 320 с.

10. Самсонов, В. В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D / В.В. Самсонов, Г.А. Красильникова. - М.: Academia, 2009. - 224 с.

6.3 Требования к кадровому обеспечению

Реализация программы повышения квалификации осуществляется профессорско-преподавательским составом института Прикладной математики и компьютерных наук Тульского государственного университета.

7 Формы аттестаций и оценочные материалы

Промежуточная аттестация обучающегося по каждому модулю осуществляется в виде зачета в форме тестирования (on-line тестирования). В ходе зачета обучающемуся предлагается ответить на ряд вопросов по тематике текущего модуля. Обучающийся, давший удовлетворительные ответы более, чем на 50% вопросов, получает оценку «Зачтено».

Итоговая аттестация обучающегося по программе повышения квалификации осуществляется в виде экзамена в форме тестирования (on-line тестирования). К итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план настоящей программы.

Итоговая аттестация считается успешно пройденной в случае получения обучающимся на экзамене одной из следующих оценок: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно». Оценка формируется в зависимости от количества набранных обучающимся правильных ответов:

- от 40 до 60% правильных ответов – оценка «Удовлетворительно»;
- от 61 до 80% правильных ответов – оценка «Хорошо»;
- от 81 до 100% правильных ответов – оценка «Отлично». Если обучающийся набрал от 0 до 39% правильных ответов (оценка «Неудовлетворительно»), ему предлагается пройти повторное тестирование после соответствующей подготовки.

В случае успешного прохождения итоговой аттестации обучающемуся выдается документ о квалификации установленного образца – удостоверение о повышении квалификации.

В приложении к программе повышения квалификации приводятся оценочные материалы для проведения промежуточных и итоговой аттестаций обучающегося.

8 Методические материалы по проведению итоговой аттестации

При планировании процедуры итоговой аттестации обучающихся целесообразно использовать соответствующие методические рекомендации

Минобрнауки России (Письмо Минобрнауки России от 30 марта 2015 г. «О направлении методических рекомендаций по итоговой аттестации слушателей»).

9 Лист согласования программы повышения квалификации

Разработчики программы повышения квалификации:

Баранов Андрей Николаевич, к.т.н., доц.

Фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность разработчика

Баранова Елизавета Михайловна, к.т.н., доц.

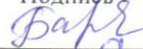
Фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность разработчика

Сычуглов Алексей Алексеевич, к.т.н., доц.

Фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность разработчика



Подпись



Подпись



Подпись

Программа согласована с дирекцией Института прикладной математики и компьютерных наук

Директор

ИПМКН

Аббревиатура наименования
института



Подпись

А.А. Сычуглов

Согласовано с УМУ:

Специалист по УМР УМУ

Начальник УМУ



Подпись

Подпись

С.В. Моржова

А.В. Моржов

Программа планируется к реализации Институтом прикладной математики и компьютерных наук

Наименование реализующего подразделения

Согласовано:

Директор ИПМКН

Должность руководителя реализующего подразделения



Подпись

А.А. Сычуглов

«22» 03 2024 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по модулю «САПР (CAD)-системы»

1. Что такое моделирование при помощи CAD-системы?
2. Чем в системе CAD отличается режим *МОДЕЛЬ* от режима *ЛИСТ*?
3. Что означает действие *ШАГ*? *СЕТКА*? *ОРТО*? *ПРИВЯЗКА*? *ДИН*? *ВЕС*?
4. Чем процесс макетирования отличается от процесса составления чертежных проектов?
5. Как нанести на модель объекты?
6. Как установить размеры объектов?
7. Как заштриховать объект или часть объекта?
8. Что такое градиент? Как его установить?
9. Какими способами можно выделять объекты?
10. Как повернуть объект?

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по модулю «2D и 3D-моделирование»

1. Что такое объединение?
2. Как осуществить операцию объединения?
3. Что такое вычитание?
4. Как осуществить операцию вычитания?
5. Что такое пересечение? Как осуществить эту операцию?
6. Что такое сдвиг? Как осуществить эту операцию?
7. Как осуществить поворот 3D объектов?
8. Что такое тело? Как оно создается?
9. Что такое поверхность? Как она создается?
10. Для чего необходимо соединять объекты в полилинию?

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по модулю «Анимация объектов»

1. Что такое анимация?
2. Как реализуется анимация в САД-системах?
3. Какими инструментами достигается анимация объектов?
4. Как поменять контурную линию и градиент 3D объекта?
5. Как создать анимацию траектории перемещения камеры?
6. Чем анимация траектории перемещения камеры отличается от анимации камеры в фиксированной точке?
7. В каком формате сохраняется анимация в системе CAD?
8. Как замкнуть полилинию?
9. Что такое 3D виды?
10. Какие различия имеют 3D виды?

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по модулю «Промышленный дизайн»

1. Что такое промышленный дизайн?

2. Какие виды промышленного дизайна существуют?
3. Чем актуален промышленный дизайн?
4. Какие программные средства используются в промышленном дизайне?
5. Что такое уровень пользователя в промышленном дизайне?
6. Что такое профессиональный уровень в промышленном дизайне?
7. Укажите особенности ландшафтного дизайна с применением CAD-систем?
8. Укажите особенности офисного дизайна с применением CAD-систем?
9. Укажите особенности производственного дизайна с применением CAD-систем?
10. Укажите особенности городского (строительного) дизайна с применением CAD-систем?

Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации

1. Что такое симметричное отображение? Как его произвести?
2. Как изменить масштаб объекта? Для чего необходима команда *Опорный отрезок*?
3. Что такое *OLE-объекты*?
4. Как работает *OLE-объектами CAD*?
5. Для чего при вставке *OLE-объектов* необходимо изменение их пропорций?
6. Как изменить пропорции *OLE-объектов*?
7. Какие характеристики размерных линий и других структурных единиц объектов можно изменять посредством команды *Свойства*?
8. Как распечатать лист формата *A1* фрагментами формата *A4*?
9. Какими способами в *AutoCAD* можно создать 3D объекты?
10. Что такое визуальные стили? Какие в *AutoCAD* существуют визуальные стили?