

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Гусев П.Ю.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Основы моделирования в сложных геометрических системах»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль Информационные технологии в дизайне


Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы _____  / Д.А. Свиридов /

Заведующий кафедрой
Графики, конструирования и
информационной
технологии в
промышленном дизайне _____  / А.В. Кузовкин /

Руководитель ОПОП _____ / А.В. Кузовкин /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Изучение методик моделирования в современных сложных геометрических системах; выполнение инженерных расчетов при моделировании форм объектов машиностроения и промышленного дизайна; исследование физических свойств получаемых цифровых прототипов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

– овладение методами моделирования сложных конструкций в области машиностроения, транспортного и промышленного дизайна;

– овладение основными алгоритмами получения численных значений параметров цифровых прототипов и построения компьютерных экспериментов;

– знакомство с научным анализом ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы моделирования в сложных геометрических системах» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы моделирования в сложных геометрических системах» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - Способен осуществлять работы по физическому моделированию и прототипированию объектов промышленного дизайна для различных прикладных отраслей

ПК-7 - Способен определять и разрабатывать показатели технического уровня проектируемых изделий, пути и методы их обеспечения

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|-------------|---|
| ПК-6 | знать способы получения физических опытных образцов на основе использования современных технологий, методы и инструменты измерений. уметь применять программное обеспечение для цифрового прототипирования изделий с целью дальнейшего изучения их свойств путем проведения инженерных расчетов. владеть навыками компьютерного геометрического моделирования изделий объектов промышленного дизайна для различных прикладных отраслей в отечественных и зарубежных системах автоматизированного проектирования (САПР). |

| | |
|------|--|
| ПК-7 | знать способы определения размеров, как основных узлов, так и проектируемых изделий в целом, а также их материалов. |
| | уметь выполнять компьютерное моделирование разрабатываемых изделий для проведения инженерных расчетов. |
| | владеть практическими навыками подготовки объектов профессиональной деятельности к изготовлению с использованием современных САПР. |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы моделирования в сложных геометрических системах» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|----------|
| | | 6 |
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | 72 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 36 | 36 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа | 36 | 36 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | + | + |
| Общая трудоемкость: академические часы | 108 | 108 |
| зач.ед. | 3 | 3 |

заочная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|----------|
| | | 8 |
| Аудиторные занятия (всего) | 20 | 20 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 8 | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа | 84 | 84 |
| Часы на контроль | 4 | 4 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | + | + |
| Общая трудоемкость: академические часы | 108 | 108 |
| зач.ед. | 3 | 3 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|--------------|---|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | Моделирование: физическое, математическое. Компьютерное геометрическое моделирование | Моделирование как метод исследования окружающего мира. Компьютерное моделирование. Классификации программного обеспечения моделирования. Пространственные формы: разновидности и свойства. Моделирование в современных геометрических системах. | 18 | 18 | 18 | 54 |
| 2 | Исследование параметров цифровых прототипов с целью обеспечения требуемых показателей их качества | CAE-системы: основные разработчики и особенности. Проведение компьютерных экспериментов. Интерпретация результатов численного моделирования. Моделирование маршрутизированных систем. | 18 | 18 | 18 | 54 |
| Итого | | | 36 | 36 | 36 | 108 |

заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|--------------|---|---|----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | Моделирование: физическое, математическое. Компьютерное геометрическое моделирование | Моделирование как метод исследования окружающего мира. Компьютерное моделирование. Классификации программного обеспечения моделирования. Пространственные формы: разновидности и свойства. Моделирование в современных геометрических системах. | 4 | 6 | 42 | 52 |
| 2 | Исследование параметров цифровых прототипов с целью обеспечения требуемых показателей их качества | CAE-системы: основные разработчики и особенности. Проведение компьютерных экспериментов. Интерпретация результатов численного моделирования. Моделирование маршрутизированных систем. | 4 | 6 | 42 | 52 |
| Итого | | | 8 | 12 | 84 | 104 |

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Моделирование объектов сложной формы в Autodesk Inventor.
2. Моделирование пластиковых деталей в Autodesk Inventor.
3. Моделирование трубопроводов в Autodesk Inventor.
4. Моделирование проводных систем в Autodesk Inventor.
5. Моделирование зубчатых передач в Autodesk Inventor.
6. Программирование в Autodesk Inventor: технология iLogic.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Аттестован | Не аттестован |
|-------------|--|--|---|---|
| ПК-6 | знать способы получения физических опытных образцов на основе использования современных технологий, методы и инструменты измерений. | Тест | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь применять программное обеспечение для цифрового прототипирования изделий с целью дальнейшего изучения их свойств путем проведения инженерных расчетов. | Решение стандартных практических задач | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | владеть навыками компьютерного геометрического моделирования изделий объектов промышленного дизайна для различных прикладных отраслей в отечественных и зарубежных системах автоматизированного проектирования (САПР). | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-7 | знать способы определения размеров, как основных узлов, так и проектируемых изделий в целом, а также их материалов. | Тест | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь выполнять компьютерное моделирование разрабатываемых изделий для проведения инженерных расчетов. | Решение стандартных практических задач | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | владеть практическими навыками подготовки объектов профессиональной деятельности к изготовлению с использованием современных САПР. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|--|--|--|---|---|

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Зачтено | Не зачтено |
|-------------|---|--|--|----------------------|
| ПК-6 | знать способы получения физических опытных образцов на основе использования современных технологий, методы и инструменты измерений. | Тест | Выполнение теста на 70-100% | Выполнение менее 70% |
| | уметь применять программное обеспечение для цифрового прототипирования изделий с целью дальнейшего изучения их свойств путем проведения инженерных расчетов. | Решение стандартных практических задач | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | владеть навыками компьютерного геометрического моделирования изделий объектов промышленного дизайна для различных прикладных отраслей в отечественных и зарубежных системах автоматизированного проектирования. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| ПК-7 | знать способы определения размеров, как основных узлов, так и проектируемых изделий в целом, а также их материалов. | Тест | Выполнение теста на 70-100% | Выполнение менее 70% |
| | уметь выполнять компьютерное моделирование разрабатываемых изделий для проведения инженерных расчетов. | Решение стандартных практических задач | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

| | | | | |
|--|--|--|--|------------------|
| | владеть практическими навыками подготовки объектов профессиональной деятельности к изготовлению с использованием современных САПР. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
|--|--|--|--|------------------|

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

| № | Тестовый вопрос | Макс. балл |
|---|---|------------|
| 1 | Разработка изделия, творческий процесс реализации в чертежах и иных документах определенной технической идеи? – макетирование; – моделирование; – конструирование ; – проектирование. | 1,0 |
| 2 | Какого вида конструирования не существует? – умственного; – системного ; – графического; – предметно-манипулятивного. | 1,0 |
| 3 | Конструирование аналогичного по конструкции или несколько более сложного, но подобного по конструкции изделия для удобства изготовления и эксплуатации? – преemptивность конструкции ; – обеспечение прочности и жесткости конструкции; – обеспечение надежности и долговечности изделий; – обеспечение технологичности изделий. | 1,0 |
| 4 | На какую категорию не классифицируется мышление инженера-конструктора по виду представления? – «черный ящик»; – распределенная система ; – «прозрачный ящик»; – самоорганизующаяся система. | 1,0 |
| 5 | Способность человека воспринимать неопределенность как нечто естественное и терпимо относиться к внутренним противоречиям, конфликтам и навязчивым идеям? – адаптивность мышления; – системность мышления; – гибкость мышления ; – логичность мышления. | 1,0 |
| 6 | Метод решения задач, при котором участники обсуждения проблемы свободно выдвигают свои предложения, а критика их запрещена? – метод дихотомии; – метод конечных элементов; – метод последовательного приближения; – метод «мозговой штурм» . | 1,0 |

| | | |
|-------|---|------|
| 7 | Какой этап не включает в себя процесс анализа конструкторской задачи? – формулирование задачи; – синтез ; – интервьюирование потребителей; – системные испытания. | 1,0 |
| 8 | Этап конструирования, когда результаты анализа и представления о технических возможностях объединяются в решения? – анализ; – синтез ; – оценка; – циклическое повторение действий. | 1,0 |
| 9 | Изделие, изготовленное с оптимальным количеством затрат времени, труда, средств и материалов? – надежное; – прочное; – долговечное; – технологичное . | 1,0 |
| 10 | Характеристика процесса конструирования, которая предполагает, что все проблемы можно обнаружить с самого начала конструирования и установить последовательность их решения? – цикличность; – линейность ; – спиральность; – функциональность. | 1,0 |
| Итого | | 10,0 |

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

| № | Тестовый вопрос | Макс. балл |
|---|--|------------|
| 1 | Искусственный, созданный исследователем объект любой природы, который замещает или воспроизводит изучаемый объект так, что его исследование способно давать новую информацию об этом объекте? – образ; – прообраз; – модель ; – прототип. | 1,0 |
| 2 | Какого вида моделей не существует? – физических; – математических; – геометрических; – алгебраических . | 1,0 |
| 3 | Какие модели отражают подобие между объектом и моделью не только с точки зрения их формы и геометрических соотношений, но и основных физических процессов? – физические ; – математические; – геометрические; – алгебраические. | 1,0 |
| 4 | Какие модели являются наиболее универсальными? – физические; – математические ; – геометрические; – алгебраические. | 1,0 |

| | | |
|-------|---|------|
| 5 | Какие модели представляют некоторый объект, геометрически подобный своему оригиналу, и дают внешнее представление о нем? – физические; – математические; – геометрические ; – алгебраические. | 1,0 |
| 6 | Какое качество композиции не входит в группу, обеспечивающих гармоничную целостность формы? – пропорциональность; – масштабность; – композиционное равновесие; – ритм . | 1,0 |
| 7 | Какого свойства пространственной формы не существует? – фактура; – напряженность ; – светотень; – цвет. | 1,0 |
| 8 | К какой группе композиционных элементов по характеру стереометрического начертания относятся сложные пространственные формы? – первой; – второй; – третьей; – четвертой . | 1,0 |
| 9 | Какое свойство пространственных форм зависит от плотности и величины микроискажений поверхности? – геометрический вид; – фактура ; – светотень; – цвет. | 1,0 |
| 10 | Важное свойство формообразования, характеризует особенности объемно-пространственной структуры, определяя ее рельефность, глубину, насыщенность светом и тенями? – пластика формы ; – рельефность формы; – скульптурность; – образующая форма. | 1,0 |
| Итого | | 10,0 |

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

| № | Тестовый вопрос | Макс. балл |
|---|--|------------|
| 1 | Какого генератора проектирования в Autodesk Inventor не существует? – генератор вала; – генератор цилиндрического зубчатого зацепления; – генератор тарельчатых пружин; – генератор планетарных передач . | 1,0 |
| 2 | Какая команда Autodesk Inventor применяет между профилями рамной конструкции косые срезы в качестве формы линий разрыва? – Врезка; – Стык ; – Угловое соединение; – Обрезка/удлинение. | 1,0 |

| | | |
|-------|--|------|
| 3 | Вид опоры в среде анализа рамных конструкций Autodesk Inventor – удаление степеней свободы при смещении из выбранной геометрии? – плавающая; – фиксированная; – пользовательская; – шарнирно-неподвижная. | 1,0 |
| 4 | Вид опоры в среде анализа рамных конструкций Autodesk Inventor – удаление степеней свободы выбранной геометрии? – плавающая; – фиксированная; – пользовательская; – шарнирно-неподвижная. | 1,0 |
| 5 | Вид опоры в среде анализа рамных конструкций Autodesk Inventor – удаление степеней свободы смещения в указанном направлении в структуре рамы? – плавающая; – фиксированная; – пользовательская; – шарнирно-неподвижная. | 1,0 |
| 6 | В какой форме результат анализа рамных конструкций Autodesk Inventor не представим? – диаграмм элементов рамной конструкции; – анимации смещения и напряжений; – датчика измерения на конкретном участке балки; – голограммы с наиболее опасными участками конструкции. | 1,0 |
| 7 | В каком формате нельзя сохранить отчет о результатах анализа рамной конструкции? – HTML; – RTF; – JPEG; – PDF. | 1,0 |
| 8 | Какая команда Autodesk Inventor материал из одного профиля для посадки другого? – Врезка; – Стык; – Угловое соединение; – Обрезка/удлинение. | 1,0 |
| 9 | На какой вкладке ленты Autodesk Inventor находятся генератор рамных конструкций и среда анализа рам? – Сборка; – Проектирование; – 3D-модель; – Среды. | 1,0 |
| 10 | Какой элемент интерфейса Autodesk Inventor изменяется при переходе в среду анализа рамных конструкций? – Браузер модели; – Видовой куб; – Панель навигации; – Панель быстрого доступа. | 1,0 |
| Итого | | 10,0 |

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Моделирование как метод исследования.
2. Классификация моделей.
3. Физические модели: определение и особенности.
4. Математические модели: определение и особенности.
5. Геометрические модели: определение и особенности.
6. История моделирования.
7. Сложные геометрические системы.
8. Понятие компьютерного моделирования.
9. Интерпретация результатов компьютерного моделирования.
10. Композиция объектов дизайна: основные определения.
11. Пространственные формы и их свойства.
12. Сложные пространственные формы: пути получения.
13. Компьютерные системы инженерных расчетов.
14. Метод конечных элементов. Численные расчеты.
15. Виды инженерного анализа.
16. Генеративный дизайн.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 14 баллов.
2. «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 14 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|---|--------------------------------|---|
| 1 | Моделирование: физическое, математическое. Компьютерное геометрическое моделирование | ПК-6, ПК-7 | Тест, защита лабораторных работ, зачет. |
| 2 | Исследование параметров цифровых прототипов с целью обеспечения требуемых показателей их качества | ПК-6, ПК-7 | Тест, защита лабораторных работ, зачет. |

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи

компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.В. Тупик. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 230 с. – Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/79639.html>.

2. Игнатова Е.В. Геометрическое компьютерное моделирование: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Е.В. Игнатова. – М.: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. – 49 с. – Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/95516.html>.

Дополнительная литература

1. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы моделирования в сложных геометрических системах» для обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Информационные технологии в дизайне» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, Д.А. Свиридов. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 35 с.

2. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Основы моделирования в сложных геометрических системах» для обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Информационные технологии в дизайне» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, Д.А. Свиридов. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 35 с.

3. Боев В.Д. Компьютерное моделирование: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. – М.: Изд-во Интернет-Университета Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 517 с. – Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102015.html>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

ОС Windows 7 Pro;
MS Office Standart 2007;
7-Zip;
Adobe Acrobat Reader;
Google Chrome;
Mozilla Firefox;
PDF24 Creator;
DjVuWinDjView

3dsMax 2019, 2020 (250 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-89909939 / 128L1);

AliasAutoStudio 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-04080478 / 966L1);

AutoCAD 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 565-95089370 / 206L1);

AutoCADMechanical 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 564-06059037 / 206K1);

Autodesk® Fusion 360 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-27853495 / 970L1);

InventorCAM 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-27853495 / 970L1);

InventorProfessional 2019, 2020, 2021 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 302-15218996 / 797N1, 570-73348365 / 797M1);

A360 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, бесплатная).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://window.edu.ru> - единое окно доступа к информационным ресурсам;
- <http://www.edu.ru/> - федеральный портал «Российское образование»;
- Образовательный портал ВГТУ.

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

- <http://www.consultant.ru/> Справочная Правовая Система «КонсультантПлюс»;
- <https://docplan.ru/> - бесплатная база ГОСТ;
- <https://www.iprbookshop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRbooks;
- <https://elibrary.ru/> – электронные издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU».

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья); оборудование для аудиовизуальных средств обучения: интерактивная доска IQBoard; мультимедиа - проектор NEC; копир/принтер цифровой Toshiba; персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет (13 шт.); графический планшет Wacon Intuos M Bluetooth Pistachio). Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть "Интернет" и доступом в электронно-библиотечные системы, электронную информационно-образовательную среду (оснащено: рабочие места обучающихся (столы, стулья); персональные компьютеры – 25 шт.; принтер лазерный).

Для организации образовательного процесса используется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)



По дисциплине «Основы моделирования в сложных геометрических системах» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|---------------------------------------|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Лабораторная работа | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания. |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала. |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Перечень вносимых изменений | Дата внесения изменений | Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП |
|----------|---|-------------------------------|--|
| 1. | Актуализирован список используемого программного обеспечения; перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также в части рекомендуемой литературы | 31.08.2020 г. |  |
| 2. | Актуализирован список используемого программного обеспечения; перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также в части рекомендуемой литературы | 31.08.2021 г. |  |