

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.09.2023 15:50:13
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
/Е.В. Сафонов/

« 16 » 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы автоматизированного проектирования»
Направление подготовки

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль: «Метрологическое обеспечение производств»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2020

Программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** и профилю «**Метрологическое обеспечение производств**».

Программу составил:

к.т.н., доцент Бавыкин О.Б. 

Программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» по направлению **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** утверждена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация» «19» 06 2020 г. протокол № 9

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н.

 /О.Б. Бавыкин/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** и профилю «**Метрологическое обеспечение производств**»

«19» 06 2020 г.

 /О.Б. Бавыкин/

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии

 / А.Н. Васильев/

«25» 06 2020 г. Протокол:

8-20

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» является:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;
- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- получение навыков создания электронных трехмерных моделей формообразующих поверхностей методами оцифровки бумажных или электронных носителей и физических объектов;
- Изучить возможности современных технологий проектирования и области их применения;
- изучение современных программных комплексов для выполнения задач проектирования.

Следует отметить, что изучение курса «Системы автоматизированного проектирования» способствует расширению научного кругозора и дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых сформируется четкое представление современным технологиям аддитивного производства.

1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» относится к базовой части и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

ПК-17	способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	<p>знать: - основные аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы решения прикладных задач.</p> <p>уметь: - использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ</p> <p>владеть: - использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ</p>
-------	--	---

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы (108 академических часов; из них – 54 часа аудиторных занятий, в том числе: 36 часов лекций, 18 часов лабораторных работ).

На третьем курсе в **шестом** семестре выделяется **3** зачетные единицы.

Структура и содержание дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Дисциплина включает в себя:

Основные понятия и виды трехмерного моделирования.

Трёхмерное моделирование при проектировании и производстве изделий.

Область применения. Возможности и функционал типовых САПР систем.

Использование САД программ для построение Трёхмерного объекта. Основные принципы построения объекта. 3D команды; Выбор плоскости, Операции 2D рисования, Штриховка, Выталкивание, Складивание, Булева операция, Вращение, 3D профиль, Древо построения. Новая рабочая плоскость, Разные способы задание оси вращения, Булева получения одного тела. Команды построение –операции. Сборка особенности, основной принцип и команды

Использование САД программ для выпуска Конструкторской документации. 2D команды, оформление чертежа; Команда текст, Штриховка-заливка, Настройки. Описание работы с командами проекции; Создание проекции; Возможное изменения с проекциями базовые навыки. Команды оформления; Размеры, шероховатости, допуска, позиции и т.д.; Разрезы местный вид; Оформление. Создание Конструкторской документации на изделие. Основы процесса проектирование. Этапы. Разделение задач. Оптимизации процесса с использованием стандартных элементов.

Применение САЕ программ. Конечно-элементная сетка. Основной принцип проведение прочностного расчета. Команды и этапы процесса

Оцифровка деталей и обратное проектирование с применением САД программ. Особенности и порядок действия при оцифровке объектов

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций и проведение семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и проекторной техники, иллюстрируется наглядными пособиями и примерами применения современных технологий цифрового производства;
- изучение на семинарских занятиях основы обратного инжиниринга
- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка и выполнение лабораторных работ и их защита.
- экзамен

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания. Контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены ниже .

6.1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
------------------------	--

ПК-17	способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств
-------	--

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-17 способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: основные аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы решения прикладных задач.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основных вычислительных и системно-аналитических методов решения прикладных задач	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: вычислительные и системно-аналитические методы решения прикладных задач. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: вычислительные и системно-аналитические методы решения прикладных задач, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при описании основ работ различных Аддитивных технологий	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: вычислительные и системно-аналитические методы решения прикладных задач, свободно оперирует приобретенными знаниями.

		испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
уметь: использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения конкретных практических задач	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения конкретных практических задач Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения конкретных практических задач Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения конкретных практических задач. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: Методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления	Обучающийся владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками	Обучающийся частично владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся в полном объеме владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, свободно применяет полученные навыки в ситуациях

		по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	повышенной сложности.
--	--	--	--	-----------------------

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не удовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом: лабораторных работ

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах

	показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Приемышев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90060>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

1. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42192>. — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Программное обеспечение система T-FLEX Анализ. Д
2. Система T-FLEX CAD 3D Университетская 12.
3. Программное обеспечение система SolidWorks.
4. Операционная система Windows 7(или ниже) .
5. Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитории и лаборатории кафедры «ОМДиАТ» Ав2508, Ав2509, а также межкафедральная лаборатория САПР Ав2114, Вычислительный Центр Б. Семеновская корпус Н. Аудитории оснащены, компьютерной и проекционной техникой

Оборудование и аппаратура:

- Персональные компьютеры с программными продуктами
- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и лабораторных работ;

Лабораторные материалы:

- Примеры объектов полученных по различным технологиям в том числе с использованием методов обратного инжиниринга;

Выполнение лабораторных и практических занятий предполагает использовать специализированные лаборатории предприятий и организаций, имеющие современное оборудование и опыт проведения испытаний.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению и направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов Аддитивного производства рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету или экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;

Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» следует уделять изучению основных понятий и виды трехмерного моделирования. Оцифровке деталей и обратное проектирование

Основам инжиниринга и реверсивного инжиниринга. Особенности и порядок действия при оцифровки объектов

Оборудованию для инжиниринга и реверсивного инжиниринга

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;

ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе

1. Структура и содержание дисциплины
2. Фонд оценочных средств

Приложение 2

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

ОП (профиль): «Метрологическое обеспечение производств»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

согласно ФГОС ВО

Кафедра: Стандартизация, метрология и сертификация

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Системы автоматизированного проектирования

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

перечень вопросов на экзамен

перечень лабораторных работ

Составители:

доцент, к.т.н. Бавыкин О.Б.

Москва, 2020 год

Системы автоматизированного проектирования

ФГОС ВО 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-17	способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	<p>знать: - основные аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы решения прикладных задач.</p> <p>уметь: - использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ</p> <p>владеть: - использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ</p>	лекция, лабораторные работы	Э, РЗЗ	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний и готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Системы автоматизированного проектирования»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (Э - экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект экзаменационных билетов
2	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Используются задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно- следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект типовых разноуровневых задач и заданий

Перечень Контрольных вопросов

Вопросы к экзамену
1. Классификация систем САПР. Где и как используются.
2. Основные принципы построения Трёхмерного объекта
3. Основные команды построения объекта
4. Вспомогательные команды моделирования
5. Системы САЕ, расчетные системы, области применения
6. Системы CAD описание
7. Общие принципы проектирование нового изделия
8. Принципы 2D построения объекта системе CAD
9. Конструкторская документация, система ЕСКД
10. Этапы проведения прочностного расчета объекта
11. Сетка, разделение модели на подсетки, получение модели, CAD модель.
12. Обратный инжиниринг в системе САПР
13. Обработка сетчатого формата в САПР системах
14. Область применения
15. Возможности и функционал типовых CAD программ
16. Использование CAD программ на производстве
17. Основы Трёхмерного моделирование
18. Общий принципы построение 3Д моделей
19. Различия между поверхностным, твердотельным моделированием
20. Различия между сетчатой и твердотельной Трёхмерной моделью
21. Основные понятия и виды трехмерного моделирования

Разноуровневые задачи и задания

№ п.п.	Перечень работ	Количество часов
1	Трёхмерное моделирование машиностроительных деталей в САД системе Лабораторная #С1#С2#	3
2	Трёхмерное моделирование сборочного узла Лабораторная #П	3
4	Оформление КД на изделие с применением системы САД Лабораторная #ИК	3
5	Проведение прочностного анализа конструкции Лабораторная #РС	3
6	Обработка сетчатого файла Лабораторная #SW	6

5	2D команды, оформление чертежа; Команда текст, Штриховка-заливка, Настройки. Описание работы с командами проекции; Создание проекции; Возможное изменения с проекциями базовые навыки. Команды оформления; Размеры, шероховатости, допуска, позиции и т.д.; Разрезы местный вид; Оформление.	6	9-10	4		2	6								
6	Создание Конструкторской документации на изделие. Основы процесса проектирование. Этапы. Разделение задач.	6	11-12	4		2	6								
7	Оптимизации процесса с использованием стандартных элементов	6	13-14	4		2	6								
8	Применение САЕ программ. Конечно-элементная сетка.	6	15-16	4		2	6								
9	Основной принцип проведение прочностного расчета. Команды и этапы процесса.	6	17	2		1	3								
10	Оцифровка деталей и обратное проектирование с применение САД программ. Особенности и порядок действия при оцифровки объектов	6	18	2		1	3								
	Итого:		18	36		18	54								+