

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

А.А. Каракозов

31 » марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02 Компьютерное проектирование технических систем
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление
подготовки:

15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность
(профиль):

Информационные технологии машиностроения
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

Бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

Очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	8	10
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	2,5/90	2,5/90
Контактная работа (час.)	36	14
лекции (час.)	8	2
практические (семинарские) занятия (час.)	0	0
лабораторные работы (час.)	24	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе	56	76
курсовой проект(работа) (семестр/час.)	0	0
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное проектирование технических систем» составлена согласно учебному плану по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

профессор кафедры

«Технология машиностроения», д.т.н., доцент Р.М. Грубка Р.М. Грубка

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол от « 30 » марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой А. Н. Михайлов А. Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДОННТУ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Протокол от « 30 » марта 2023 года № 8

Председатель А. Н. Михайлов А. Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол от « » 20__ года №

Заведующий кафедрой А. Н. Михайлов А. Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол от « » 20__ года №

Заведующий кафедрой А. Н. Михайлов А. Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол от « » 20__ года №

Заведующий кафедрой А. Н. Михайлов А. Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с компьютерным проектированием различных технических систем и направлена на привитие навыка самостоятельного решения инженерно-технических задач на основании полученных знаний по всем предыдущим общеобразовательным и общетехническим дисциплинам и их реализация в SOLIDWorks.

Целью дисциплины «Компьютерное проектирование технических систем» является ознакомление студентов с современными специализированными пакетами программ, которые используются для решения инженерных задач на компьютерах и приобретение навыков проектирования элементов технических систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- способы обеспечения технологичности конструкции деталей машиностроения;
- методику проектирования станочных приспособлений;
- виды и характеристики приводов сложных станочных приспособлений;
- методику разработки технического и рабочего проектов гибких производственных систем в машиностроении;

уметь:

- выбирать заготовки для производства деталей машиностроения;
- разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения;
- контролировать технологические процессы производства деталей машиностроения;
- проектировать сложные станочные приспособления;
- проектировать сложные сборочные приспособления;
- проектировать сложные контрольно-измерительные приспособления;
- выбирать программное обеспечение для системы управления гибкими производственными системами в машиностроении;

владеть:

- навыками проектирования технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства;
- методиками проведения силовых, прочностных и точностных расчетов приспособлений;
- методикой выполнения уточненного расчета технико-экономического обоснования конструкции гибких производственных систем в машиностроении.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способен осуществлять технологическую подготовку производства деталей машиностроения низкой, средней и высокой сложности (ПК-3);
- способен осуществлять проектирование отдельных элементов, простой и сложной технологической оснастки механосборочного производства (ПК-6);

- способен обеспечивать проведение конструкторских и расчетных работ по проектированию гибких производственных систем в машиностроении, разработку архитектуры гибких производственных систем в машиностроении (ПК-7).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

- взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения;
- детали машин;
- компьютерная и инженерная графика;
- моделирование напряженно-деформированного состояния технических объектов;
- начертательная геометрия;
- оборудование машиностроительных производств;
- основы технологии машиностроения;
- сопротивление материалов;
- теоретическая механика;
- теория механизмов и машин;
- технологические процессы в машиностроении;
- основы автоматизированного проектирования;
- технологическая оснастка;
- технология машиностроения.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов, очн/заочн				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СР
Тема 1. Повышение качества изделий машиностроения и снижение себестоимости их выпуска за счет применения систем автоматизированного проектирования	22/21	2/1	0/0	6/1	14/19
Тема 2. Разработка элементов технологического обеспечения с	22/20	2/0	0/0	6/1	14/19

применением базовых и легких САПР					
Тема 3. Разработка элементов технологического обеспечения с применением САПР среднего уровня	22/24	2/1	0/0	6/4	14/19
Тема 4. Разработка элементов технологического обеспечения с применением “тяжелых” САПР	22/19	2/0	0/0	6/0	14/19
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Курсовая работа (проект)	0/0				0/0
Итого по видам занятий	90/90	8/2	0/0	24/6	56/76
Контроль	0/0				
Итого:	90/90				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-3	Темы 1, 2, 3, 4
ПК-6	Темы 1, 2, 3, 4
ПК-7	Темы 1, 2, 3, 4

3.2. Лекции

Тема 1. Повышение качества изделий машиностроения и снижение себестоимости их выпуска за счет применения систем автоматизированного проектирования.

Содержание темы 1:

Система автоматизированного проектирования. Виды проектирования. История создания САПР. Классификация САПР ПО ГОСТ 23501.108-85. Классификация САПР в англоязычной терминологии.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4].

Тема 2. Разработка элементов технологического обеспечения с применением базовых и легких САПР.

Содержание темы 2:

Применение AutoCAD для разработки элементов технологического обеспечения. Применение BricsCAD для разработки элементов технологического обеспечения. Применение ZWCADClassic для разработки элементов технологического обеспечения. Применение ProgeCAD для разработки элементов

технологического обеспечения. Применение NanoCAD для разработки элементов технологического обеспечения. Применение LibreCAD для разработки элементов технологического обеспечения. Сравнение легких CAD приложений.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4].

Тема 3. Разработка элементов технологического обеспечения с применением САПР среднего.

Содержание темы 3:

Применение AUTODESK INVENTOR для разработки элементов технологического обеспечения. Применение SolidEdge для разработки элементов технологического обеспечения. Применение SolidWorks для разработки элементов технологического обеспечения.

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4].

Тема 4. Разработка элементов технологического обеспечения с применением “тяжелых” САПР.

Содержание темы 4:

CAD/-CAM/CAE-системы при производстве деталей и сборке изделий машиностроения. Назначение и основные возможности CREO PARAMETRIC. Назначение и основные возможности NX. Назначение и основные возможности CATIA.

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4].

3.3 Практические (семинарские) занятия

Согласно учебному плану по дисциплине "Компьютерное проектирование технических систем" проведение практических (семинарских) занятий не предусмотрено.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/очн- заоч/заочн	Литера тура
1	Тема 1. Создание трехмерной модели детали в CAD-системе SolidWorks	3/4	[2, 5]
2	Тема 2. Создание чертежа по трехмерной модели детали в CAD-системе SolidWorks	3/2	[2, 5]
3	Тема 3. Создание сборочной 3D-модели с использованием библиотеки стандартных изделий Toolbox SolidWorks	12/0	[2, 5]
4	Тема 4. Прочностные расчёты 3D-моделей в модуле Simulation SolidWorks	6/0	[2, 5]
	Итого:	24/6	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/очн- заоч/заочн
1	Изучение лекционного материала	22/30
2	Подготовка к практическим занятиям	0/0
3	Подготовка к лабораторным работам	34/46
4	Выполнение курсовой работы	0/0
	Итого:	56/76

3.6 Курсовой проект (работа)

Согласно учебному плану по дисциплине "Компьютерное проектирование технических систем" выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны неполные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать

нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;

- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Учебным планом проведение экзамена не предусмотрено.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Компьютерное проектирование технических систем» производится в ходе промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, во время контрольных опросов в ходе проведения лекционных занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме зачета в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лекционных занятиях

На примере темы «Повышение качества изделий машиностроения и снижение себестоимости их выпуска за счет применения систем автоматизированного проектирования.»:

1. Понятие - система автоматизированного проектирования.
2. Виды проектирования технических систем в машиностроении.
3. Неавтоматизированное проектирование технических систем в машиностроении.
4. Автоматизированное проектирование технических систем в машиностроении.
5. Автоматическое проектирование технических систем в машиностроении.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом для дисциплины "Компьютерное проектирование технических систем" выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.01 "Машиностроение" : в 4 ч. Ч. 1 / В.А. Немтинов, М.Н. Краснянский, С.В. Карпушкин и др. ; ФГБОУ ВПО "Тамбов. гос. техн. ун-т". - 2 Мб. - Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2016.

<http://ed.donntu.org/books/17/cd7587.pdf>

2. Алямовский А. А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 448 с.: ил. + DVD — (Мастер). ISBN 978-5-9775-0763-9.

<http://ed.donntu.org/books/17/cd7115.pdf>

II Дополнительная литература

3. Зелинский А. Н. Математические методы оптимизации в машиностроительном производстве : уч. пособ. Математичні методи оптимізації у машинобудівному виробництві. /А. Н. Зелинский, Н. А. Денисова, Э. П. Вискребенцев. — Алчевск : ДонГТУ, 2013. — 157 с.

<http://ed.donntu.org/books/19/cd9424.pdf>

4. Новиков, Ф. В. Основы математического моделирования технологических процессов механической обработки : монография / Ф. В. Новиков. - Д. : ЛИРА, 2018. - 400 с. ISBN 978-966-981-049-6.

<http://ed.donntu.org/books/19/cd9456.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерное проектирование технических систем» : для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технологии машиностроения ; сост. Р. М. Грубка – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана.

<http://ed.donntu.ru/books/22/m8134.pdf>

6. Методические рекомендации к организации самостоятельной работы по дисциплине «Компьютерное проектирование технических систем» : для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технологии машиностроения ; сост. Р. М.

Грубка – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем.требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана.

<http://ed.donntu.ru/books/22/m8138.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория № 6.308 учебный корпус 6 для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер Intel Celeron E1200 1.8 MHz/1 Gb ОЗУ/160 Gb HDD, мониторы Samsung 760b 17', Samsung Sync Master 755dfx 17', Samsung Sync Master 755df 17', Samsung Sync Master 755dfx 17', Samtron 760DF 17', операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия)), мультимедийная сеть; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

7.2 Лабораторные занятия:

1. Компьютерная аудитория №6.211 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер IntelCore 2Duo E8200 2.66MHz/4 Gb ОЗУ/160 Gb HDD, мониторы TFT 22" Samsung SM2243BW, операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), FeatureCAMDemo (бесплатная лицензия), Гемма 3D (коробочная версия 2008 года), LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия), мультимедийная сеть; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

2. Учебная аудитория №6.102 учебный корпус 6 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран. ОС: Microsoft Windows XP Professional OEM (академическая подписка DreamSparkPremium); специализированная мебель: столы,- доска классная стол демонстрационный.

3. Специализированная лаборатория №6.102а, корпус 6 для проведения лабораторных занятий. Специализированное оборудование: робот 'бриг-10б-мк',станок токарный с ЧПУ 16б16т1, роботизированный комплекс мод.16к20фзс32.

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-

образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 - общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).