



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра технологии машиностроения

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ Э.Р. Ваниев

17 марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Э.Ш. Джемилов

17 марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.33 «Компьютерные технологии в машиностроении»

направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
профиль подготовки «Программа широкого профиля»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2026

Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Компьютерные технологии в машиностроении» для бакалавров направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль «Программа широкого профиля» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044.

Составитель
рабочей программы _____ Э.Р. Ваниев
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии машиностроения
от 11 марта 2026 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой _____ Э.Ш. Джемилов
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета
от 17 марта 2026 г., протокол № 5

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова
подпись

1. Рабочая программа дисциплины Б1.О.33 «Компьютерные технологии в машиностроении» для бакалавриата направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль подготовки «Программа широкого профиля».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– заключается в формировании у обучаемых практических представлений о доступных компьютерных технологиях в организации машиностроительного производства, выработку на этой основе знаний и навыков в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, проектно-технологической и организационно-экономической областях.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

– формирование устойчивого интереса к изучаемой дисциплине, развитие научного мировоззрения и творческого потенциала, позволяющего будущему специалисту эффективно использовать требуемые информационные ресурсы;

– формирование представления о современных информационных технологиях и системах, используемых в машиностроении, и перспективах их развития.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.О.33 «Компьютерные технологии в машиностроении» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-10 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– назначение основных объектов программного обеспечения современного машиностроительного производства

Уметь:

– уметь разрабатывать конструкторско-технологическую документацию посредством использования объектов программного обеспечения современного машиностроительного производства

Владеть:

– навыками подготовки и подбора необходимого перечня объектов программного обеспечения современного машиностроительного производства для решения конкретных задач научно-исследовательской работы и конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства

– навыками разработки технологической документации

– автоматического расчета режимов резания

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.33 «Компьютерные технологии в машиностроении» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.зан.	практ.зан.	сем.зан.	ИЗ		
7	180	5	54	18		36			99	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	180	5	54	18		36			99	27
5	2		2	2						
6	178	5	12	4		8			157	Экз К (9 ч.)
Итого по ЗФО	180	5	14	6		8			157	9

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов очная форма							Количество часов заочная форма							Форма текущего контроля
	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
Тема 1. Основные понятия компьютерных систем и технологий	7	1					6	13,5	0,5					13	устный опрос
Тема 2. Технические средства компьютерных технологий	7	1					6	13,5	0,5					13	устный опрос
Тема 3. Основы компьютерных сетей	11	1		2			8	14,5	0,5		1			13	устный опрос; практическое задание
Тема 4. Программное обеспечение компьютерных технологий	13	1		4			8	14,5	0,5		1			13	устный опрос; практическое задание
Тема 5. Программные и аппаратные средства, необходимые для работы в CAD/CAM/CAE системах	13	1		4			8	14,5	0,5		1			13	устный опрос; практическое задание
Тема 6. Компьютерные системы в науке	11	1		2			8	14,5	0,5		1			13	устный опрос; практическое задание

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов очная форма							Количество часов заочная форма							Форма текущего контроля
	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
Тема 7. Компьютерные технологии в производстве	14	2		4			8	14,5	0,5		1			13	устный опрос; практическое задание
Тема 8. Инженерный анализ и компьютерное моделирование	12	2		4			6	14,5	0,5		1			13	устный опрос; практическое задание
Тема 9. Концепция компьютеризированного интегрированного предприятия	16	2		4			10	14	0,5		0,5			13	устный опрос; практическое задание
Тема 10. Современные системы управления предприятием	16	2		4			10	14	0,5		0,5			13	устный опрос; практическое задание
Тема 11. Современные направления развития CAD/CAM/CAE технологий	16	2		4			10	14	0,5		0,5			13	устный опрос; практическое задание
Тема 12. Методы прототипирования и трехмерной печати макетов и промышленных образцов	17	2		4			11	15	0,5		0,5			14	устный опрос; практическое задание; контрольная работа
Всего часов за 7 /6 семестр	153	18		36			99	171	6		8			157	
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.							Экзамен - 9 ч.							
Всего часов дисциплине	153	18		36			99	171	6		8			157	
часов на контроль	27							9							

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Тема лекции: Основные понятия компьютерных систем и технологий</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Понятие и структура информационной системы Виды обеспечения информационной системы (математическое, информационное, программное, техническое) Понятие и виды информационных технологий</p>	Интеракт.	1	0,5
2.	<p>Тема лекции: Технические средства компьютерных технологий</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Функционально-структурная организация персонального компьютера (ПК) Основные компоненты ПК Периферийные устройства ПК Основные характеристики ПК Классификация вычислительных машин</p>	Интеракт.	1	0,5
3.	<p>Тема лекции: Основы компьютерных сетей</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Понятие и обобщенная структура информационной сети Классификация и иерархия компьютерных сетей (КС) Процесс передачи данных (режимы и способы передачи) Топологии, характеристики и функциональная организация локальных КС</p>	Интеракт.	1	0,5
4.	<p>Тема лекции: Программное обеспечение компьютерных технологий</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Системное и прикладное программное обеспечение (ПО) Операционная система и сервисное ПО Концепция операционных систем Windows Графические редакторы и настольные издательские системы</p>	Интеракт.	1	0,5
5.	<p>Тема лекции: Программные и аппаратные средства, необходимые для работы в САД/САМ/САЕ системах</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Типовая структура аппаратных средств Визуализация результатов работы САПР Сетевые интерфейсы всех современных ПЭВМ Периферийное оборудование Современные рабочие станции САПР</p>	Интеракт.	1	0,5

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
6.	<p>Тема лекции: Компьютерные системы в науке</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Понятие искусственного интеллекта. Экспертные системы Математическое моделирование. Математические модели в машиностроении Накопление и обработка статистической информации. Математические пакеты Имитационное моделирование</p>	Интеракт.	1	0,5
7.	<p>Тема лекции: Компьютерные технологии в производстве</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Системы автоматизированного проектирования и расчетов Современные способы проектирования машиностроительных изделий Метод конечных элементов и его применение в расчетах конструкций</p>	Интеракт.	2	0,5
8.	<p>Тема лекции: Инженерный анализ и компьютерное моделирование</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Принципы и классификация численных методов инженерного анализа Методы конечных элементов, конечных объемов, дискретных элементов Классификация и применимость конечных элементов Комплексные решения задач оптимального проектирования</p>	Интеракт.	2	0,5
9.	<p>Тема лекции: Концепция компьютеризированного интегрированного предприятия</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Интегрированная система управления. Определение и функции История и структура интегрированной системы управления Состав интегрированной системы управления Задача планирования и эффективного управления предприятиями Интегрированные систем управления</p>	Интеракт.	2	0,5
10.	<p>Тема лекции: Современные системы управления предприятием</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Современные системы управления предприятием.</p>	Интеракт.	2	0,5

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма прове-дения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
	Иерархия систем АСУП MES и ERP – системы управления от цеха до корпорации Понятие бизнес-процесса применительно к АСУП. Настройка процесса оборота информации Концепция компьютеризированного интегрированного предприятия			
11.	Тема лекции: Современные направления развития CAD/CAM/CAE технологий <i>Основные вопросы:</i> Что такое CAD/CAM системы? Возможности CAD/CAM систем. Отличие системы CAD от CAM системы. Современные CAD системы.	Интеракт.	2	0,5
12.	Тема лекции: Методы прототипирования и трехмерной печати макетов и промышленных образцов <i>Основные вопросы:</i> Особенности 3D-печати Основные виды 3D-печати Сфера использования 3D моделирования и прототипирования Моделирование и прототипирование на 3D-принтере	Интеракт.	2	0,5
	Итого		18	6

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма прове-дения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: Твердотельное моделирование в системе Компас-3D <i>Основные вопросы:</i> Принципы трехмерного моделирования Геометрические тела Создание ассоциативного чертежа	Интеракт.	6	2
2.	Тема практического занятия: Кинематическая операция <i>Основные вопросы:</i> Построение эскиза сечения	Интеракт.	6	2

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
	Скругление по слою Операция выдавливания			
3.	Тема практического занятия: Оптимизация конструкции детали на основе параметрических моделей <i>Основные вопросы:</i> Геометрическое моделирование винтовой канавки Геометрическое моделирование рабочих поверхностей Расчет геометрических и массо-центровочных характеристик моделей	Интеракт.	8	2
4.	Тема практического занятия: Особенности метода конечных элементов МКЭ <i>Основные вопросы:</i> Панель инструментов APM FEM Задание свойств материала Особенности расчета детали и сборок	Интеракт.	8	2
5.	Тема практического занятия: Использование метода конечных элементов для инженерного анализа конструкции <i>Основные вопросы:</i> Подготовка модели к расчету Генерация КЭ-сетки Параметры расчета Результаты расчета	Интеракт.	8	
	Итого			

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной

работе; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Основные понятия компьютерных систем и технологий	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	6	13
2	Тема 2. Технические средства компьютерных технологий	подготовка к устному опросу	6	13
3	Тема 3. Основы компьютерных сетей	подготовка к устному опросу	8	13
4	Тема 4. Программное обеспечение компьютерных технологий	подготовка к устному опросу	8	13
5	Тема 5. Программные и аппаратные средства, необходимые для работы в CAD/CAM/CAE системах	подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	8	13
6	Тема 6. Компьютерные системы в науке	подготовка к устному опросу	8	13
7	Тема 7. Компьютерные технологии в производстве	подготовка к устному опросу	8	13
8	Тема 8. Инженерный анализ и компьютерное моделирование	подготовка к устному опросу	6	13
9	Тема 9. Концепция компьютеризированного интегрированного предприятия	подготовка к устному опросу	10	13
10	Тема 10. Современные системы управления предприятием	подготовка к устному опросу	10	13
11	Тема 11. Современные направления развития CAD/CAM/CAE технологий	подготовка к устному опросу	10	13
12	Тема 12. Методы прототипирования и трехмерной печати макетов и промышленных образцов	подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы	11	14
	Итого		99	157

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

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

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
ОПК-10		

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
Знать	назначение основных объектов программного обеспечения современного машиностроительного производства	устный опрос; контрольная работа
Уметь	уметь разрабатывать конструкторско-технологическую документацию посредством использования объектов программного обеспечения современного машиностроительного производства	практическое задание
Владеть	навыками подготовки и подбора необходимого перечня объектов программного обеспечения современного машиностроительного производства для решения конкретных задач научно-исследовательской работы и конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства; навыками разработки технологической документации; автоматического расчета режимов резания	экзамен

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность не сформирована	Базовый уровень	Достаточный уровень	Высокий уровень
практическое задание	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются незначительные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
устный опрос	Материал не структурирован без учета специфики проблемы.	Материал слабо структурирован, не связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть незначительные недостатки.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям.
контрольная работа	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются незначительные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
экзамен	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практическое задание не выполнено	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое	Теоретические вопросы раскрыты с незначительными замечаниями. Практическое задание выполнено с	Теоретические вопросы раскрыты. Практическое задание выполнено в полном объеме.

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность не сформирована	Базовый уровень	Достаточный уровень	Высокий уровень
	или выполнено с грубыми ошибками.	задание выполнено, но с замечаниями.	несущественными замечаниями.	

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерные практические задания

1. Построение геометрических примитивов
2. Построение чертежа простейшими командами с применением привязок
3. Панель расширенных команд. Построение параллельных прямых
4. Деление кривой на равные части
5. Редактирование объекта. Удаление объекта и его частей
6. Сопряжения. Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения
7. Построение чертежа плоской детали по имеющейся половине изображения
8. Создание трех стандартных видов
9. Построение разреза
10. Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями

7.3.2. Примерные вопросы для устного опроса

1. Работа с узлами сборки в системе «T-FLEX».
2. Работа с большими сборками. Откат модели в системе «T-FLEX».
3. Преимущества «PowerShape» перед другими системами.
4. Основные элементы интерфейса пользователя «PowerShape».
5. Основные принципы 2D построения в системе «PowerShape».
6. Панели для построения примитивов в системе «PowerShape».
7. Каркасная геометрия в системе «PowerShape».
8. Основные команды интерфейса пользователя в системе «PowerShape».
9. Основные приемы поверхностного моделирования в системе «PowerShape».
10. Параметрические поверхности в системе «PowerShape».

7.3.3. Примерные задания для контрольной работы

1. Что такое CAD/CAM системы?
2. Возможности CAD/CAM систем.
3. Отличие системы CAD от CAM системы.

- 4.Современные CAD системы.
- 5.Основные панели интерфейса системы «Компас-3D».
- 6.Панели для построения примитивов в системе «Компас-3D».
- 7.Основные принципы построения чертежей и простановки размеров в системе «Компас-3D».
- 8.Типы геометрических объектов в системе «Компас-3D».
- 9.Типы простановки размеров в системе «Компас-3D».
- 10.Панели для построения моделей в системе «Компас-3D».

7.3.4. Вопросы к экзамену

- 1.Дайте определение понятию «Система автоматизированного проектирования» (САПР). Какова цель её функционирования?
- 2.Раскройте структуру и дайте характеристику видов обеспечения САПР (техническое, программное, математическое, информационное, лингвистическое).
- 3.Перечислите и охарактеризуйте основные принципы построения САПР (системного единства, совместимости, типизации, развития).
- 4.В чем разница между автоматизированным и автоматическим проектированием? Какова роль человека в САПР?
- 5.Дайте расшифровку аббревиатур CAD, CAE, CAM, PDM. Каково их функциональное назначение в жизненном цикле изделия?
- 6.Опишите историю возникновения и этапы развития CAD-систем (с 1960-х годов по настоящее время).
- 7.Что является базой интеграции всех инженерных подразделений на протяжении жизненного цикла изделия? Почему это важно?
- 8.Классификация CAD-систем по функциональному назначению и уровню решаемых задач (нижнего, среднего, верхнего уровня). Приведите примеры.
- 9.Поясните разницу между двумерным (2D) черчением и трехмерным (3D) геометрическим моделированием. В чем преимущества 3D-моделирования?
- 10.Дайте характеристику основным видам 3D-моделей: каркасное, поверхностное и твердотельное моделирование. Укажите их достоинства и недостатки.
- 11.Опишите метод твердотельного моделирования на основе кинематических операций (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям).
- 12.Что такое «дерево построения» модели в САПР? Какую информацию оно отражает и для чего используется?
- 13.Объясните понятие «ассоциативный чертеж». Как изменение 3D-модели влияет на чертеж и спецификацию?
- 14.Какие способы создания сборочных единиц существуют в современных САПР? Опишите процесс наложения сопряжений между компонентами.
- 15.Что такое параметризация в САПР? Какие методы параметризации (табличная, иерархическая, вариационная) вы знаете?
- 16.Что такое NURBS-геометрия и для каких целей она применяется в машиностроительном проектировании?

17. Для чего нужны библиотеки стандартных изделий в САПР? Как они ускоряют процесс проектирования?
18. Дайте определение Computer-Aided Engineering (CAE). Какова роль инженерного анализа в процессе разработки продукта?
19. Опишите метод конечных элементов (МКЭ). На каком принципе он основан и для решения каких задач применяется?
20. Какие задачи решают CAE-системы? Приведите примеры прочностного, теплового и гидрогазодинамического (CFD) анализа.
21. Перечислите ключевые преимущества компьютерного моделирования (инженерного анализа) перед натурными испытаниями.
22. Опишите типовую последовательность (этапы) проведения инженерного анализа в CAE-системе: пре-процессинг, решение, пост-процессинг.
23. Что такое топологическая оптимизация? Как она позволяет снизить массу изделия при сохранении прочностных характеристик?
24. Как CAE-технологии способствуют устойчивому развитию и снижению материалоемкости производства?
25. Дайте определение Computer-Aided Manufacturing (CAM). Какова цель автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ?
26. Опишите структуру управляющей программы для станка с ЧПУ. Что такое кадр программы и что означают подготовительные (G) и вспомогательные (M) функции?
27. Что такое постпроцессор в CAM-системе и какова его функция?
28. Какие стратегии обработки (черновая, получистовая, чистовая) существуют в CAM-системах? Чем они отличаются?
29. Поясните разницу между 2D, 3D и 5-осевой обработкой на станках с ЧПУ. В каких случаях применяется каждый тип?
30. Что такое Direct Numerical Control (DNC) и для решения каких задач он применяется в производстве?
31. Какие типы приводов (серводвигатели, шаговые двигатели) используются в станках с ЧПУ для обеспечения точности перемещений?
32. Как происходит верификация (контроль) управляющих программ в CAM-системе для исключения столкновений и брака?
33. Что такое реверсивный инжиниринг? Назовите цели и задачи применения данной технологии в машиностроении.
34. Опишите процесс оцифровки физической детали с помощью 3D-сканера. Какие форматы файлов (STL, OBJ) используются для хранения данных сканирования?
35. Как происходит обработка «облака точек» и построение твердотельной модели на основе данных 3D-сканирования?
36. Что такое быстрое прототипирование (RP) и аддитивные технологии? В чем их преимущество перед традиционными методами формообразования?
37. Перечислите основные технологии 3D-печати металлами и пластиками, используемые в машиностроении (FDM, SLS, SLM и др.).
38. Каково место аддитивных технологий в процессе подготовки производства и создании опытных образцов?

39. Раскройте понятие CALS (ИПИ) — непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделия. Какова её основная концепция?

40. Что такое PDM (Product Data Management) система? Какие функции она выполняет (управление структурой изделия, версиями, документооборотом)?

41. Какие стадии входят в жизненный цикл промышленного изделия (от концепции до утилизации)?

42. Как обеспечивается электронный документооборот на современном машиностроительном предприятии?

43. Что такое цифровой двойник изделия и чем он отличается от обычной 3D-модели?

44. Дайте определение понятию «автоматизация» применительно к машиностроению. Какова роль компьютеров в автоматизации?

45. Что такое программируемый логический контроллер (ПЛК) и где он применяется в производственных линиях?

46. Опишите концепцию «виртуального предприятия» и виртуальной инженерии.

47. Какие факторы (снижение себестоимости, сокращение срока выхода на рынок, повышение качества) являются ключевыми для успеха в современном промышленном производстве?

48. Как компьютерные технологии позволяют оптимизировать режимы резания и параметры обработки деталей?

49. Что такое «цифровое производство» и как оно связано с концепцией «Индустрия 4.0»?

50. Перспективы развития компьютерных технологий в машиностроении: применение искусственного интеллекта и машинного обучения для проектирования и контроля качества.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.4.1. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

7.4.2. Оценивание устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

7.4.3. Оценивание выполнения контрольной работы

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата
Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
			слов, кроме общепринятых; литературный стиль

7.4.4. Оценка экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3 10-15	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 16-20	Ответ полный, последовательный, логичный 21-30
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Компьютерные технологии в машиностроении» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале для экзамена
Высокий	Отлично
Достаточный	Хорошо
Базовый	Удовлетворительно
Компетенция не сформирована	Неудовлетворительно

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

№	Библиографическое описание	Тип	Кол-во в библи.
1.	Копылов, Ю. Р. Компьютерные технологии в машиностроении. Практикум : учебное пособие / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-4005-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/207005 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/207005
2.	Трофимов, А. В. Компьютерные технологии в машиностроении. Индустрия 4.0: учебное пособие / А. В. Трофимов, И. А. Зверев ; под редакцией А. В. Трофимова. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2022. — 68 с. — ISBN 978-5-9239-1330-9. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/288914
3.	Трофимов, А. В. Компьютерные технологии в машиностроении. Технологии жизненного цикла : учебное пособие / А. В. Трофимов. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. - 108 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/146030
4.	Трофимов, А. В. Компьютерные технологии в машиностроении: учебное пособие / А. В. Трофимов ; под редакцией А. В. Трофимова. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-9239-1224-1.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/179190
5.	Копылов, Ю. Р. Компьютерные технологии в машиностроении. Практикум / Ю. Р. Копылов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 500 с. — ISBN 978-5-507-48772-1. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/362315

Дополнительная литература.

№	Библиографическое описание	Тип	Кол-во в библи.
1.	Копылов, Ю. Р. Технология машиностроения : учебное пособие для вузов / Ю. Р. Копылов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 252 с. — ISBN 978-5-507-49336-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/387341 (дата обращения: 13.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/387341
2.	Василевская, С. И. Технология машиностроения. Точность механической обработки : учебное пособие / С. И. Василевская. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — 164 с. — ISBN 978-5-7782-5053-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/404756 (дата обращения: 22.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/404756

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>, <http://www.google.com>
2. Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Подготовка к практическому занятию

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательны аргументированные точки зрения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

-Для проведения лекционных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория технологии формообразующей обработки, оснащенная интерактивной доской, в которой на стендах размещены необходимые наглядные пособия.

-Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс, оснащенный лицензионными программами, также измерительными инструментами и металлорежущими станками.

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного

преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть ис-

пользованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения практи-

ческих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с

ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

Вид занятий (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, индивидуальное занятие и др.)	Тема	Кол-во часов
Практическое занятие	Твердотельное моделирование в системе Компас-3D	6