




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
«30» 08 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой


Э.Ш. Джемилев
«30» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02.ДВ.02.02 «САПР в отрасли»

направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профиль подготовки «Машиностроение и материалобработка», профилизация
«Компьютерные технологии в машиностроении»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.ДВ.02.02 «САПР в отрасли» для бакалавров направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Профиль «Машиностроение и материалобработка», профилизация «Компьютерные технологии в машиностроении» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 124.

Составитель

рабочей программы


подпись

Э.Р. Ваниев, доц.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии машиностроения

от 27 08 20 21 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой


подпись

Э.Ш. Джемилев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета

от 30 08 20 21 г., протокол № 1

Председатель УМК


подпись

С.А. Феватов

1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.ДВ.02.02 «САПР в отрасли» для бакалавриата направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль подготовки «Машиностроение и материалобработка», профилизация «Компьютерные технологии в машиностроении».

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):

– Формирование 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.В.02.ДВ.02.02 «САПР в отрасли» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- назначение основных объектов программного обеспечения современного машиностроительного производства.
- необходимые функциональные возможности и состав современных программных комплексов автоматизации проектирования.
- концепцию, методы и средства информационной поддержки управления жизненным циклом машиностроительных изделий в наукоемких производствах.

Уметь:

- уметь разрабатывать конструкторско-технологическую документацию посредством использования объектов программного обеспечения современного машиностроительного производства.
- использовать технологию инженерного анализа, технологической подготовки и производства изделий.
- управлять проектированием и производством для конкретных условий производства изделий.

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 выбора современных программных комплексов автоматизации проектирования.
- методикой инженерного анализа, технологической подготовки и производства изделий.
- методикой управления проектированием и моделированием для конкретных условий производства изделий.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.02.02 «САПР в отрасли» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль "Углубленная отраслевая подготовка" 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.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
4	108	3	32	10		22			76	За
Итого по ОФО	108	3	32	10		22			76	
5	2		2	2						
6	106	3	12	4		8			90	За К (4 ч.)
Итого по ЗФО	108	3	14	6		8			90	4

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														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том, числе						Всего	в том, числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Раздел 1. Формирование системного представления о CAD/CAM/CAE системах															
Тема 1. Назначение, функции и классификация CAD/CAM/CAE систем	6,5	0,5					6	11	0,5					10	устный опрос
Тема 2. Возможности и перспективы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства	6,5	0,5					6	11	0,5					10	устный опрос
Раздел 2. Изучение способов моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования															
Тема 3. Способы моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей	8,5	0,5		2			6	11	0,5					10	практическое задание
Тема 4. Основные методы формообразования поверхностей, способы сопряжений деталей	8,5	0,5		2			6	12	0,5		1			10	практическое задание
Раздел 3. Автоматизированный расчет управляющих программ для станков с ЧПУ на основе CAD/ CAM-технологий															

Тема 5. Программные и аппаратные средства, необходимые для работы в CAD/CAM/CAE системах	9	1		2			6	11	0,5					10	практическое задание
Тема 6. Параметры обработки и режимы резания при проектировании технологических процессов обработки	9	1		2			6	12	0,5		1			10	практическое задание
Раздел 4. Анализ и оптимизация кода управляющих программ для станков с ЧПУ, моделирование и визуализация процесса обработки															
Тема 7. Обзор методов оптимизации управляющих программ для станков с ЧПУ	9	1		2			6	12	0,5		1			10	практическое задание
Раздел 5. Использование метода конечных элементов для инженерного анализа конструкций															
Тема 8. Метод конечных элементов как современный способ инженерного анализа	9	1		2			6	5,5	0,5		1			4	практическое задание
Раздел 6. Особенности метода конечных элементов, при решении задач механики															
Тема 9. Характеристики и параметры условий нагружения деталей для анализа	9	1		2			6	5,5	0,5		1			4	практическое задание
Раздел 7. Оптимизация конструкций деталей на основе параметрических моделей и итерационного моделирования															
Тема 10. Особенности построения параметрических моделей для возможности оптимизации конструкций	9	1		2			6	5,5	0,5		1			4	практическое задание

Раздел 8. Новые направления повышения автоматизации проектирования и инженерного анализа															
Тема 11. Современные направления развития CAD/CAM/CAE технологий	9	1		2			6	5,5	0,5		1			4	практическое задание
Тема 12. Методы прототипирования и трехмерной печати макетов и промышленных образцов	15	1		4			10	5,5	0,5		1			4	практическое задание
Всего часов дисциплине	108	10		22			76	104	6		8			90	
часов на контроль									4						

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Назначение, функции и классификация CAD/CAM/CAE систем <i>Основные вопросы:</i> Что такое CAD/CAM системы? Возможности CAD/CAM систем. Отличие системы CAD от CAM системы. Современные CAD системы.	Интеракт.	0,5	0,5
2.	Тема 2. Возможности и перспективы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства <i>Основные вопросы:</i> Основные панели интерфейса системы «Компас-3D». Панели для построения примитивов в системе «Компас-3D». Основные принципы построения чертежей и простановки размеров в системе «Компас-3D». Типы геометрических объектов в системе «Компас-3D».	Интеракт.	0,5	0,5

3.	<p>Тема 3. Способы моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Типы протановки размеров в системе «Компас-3D».</p> <p>Панели для построения моделей в системе «Компас-3D».</p> <p>Типы моделей в системе «Компас-3D».</p> <p>Объекты трехмерных моделей в системе «Компас-3D».</p>	Интеракт.	0,5	0,5
4.	<p>Тема 4. Основные методы формообразования поверхностей, способы сопряжений деталей</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Панели для создания параметрических моделей в системе «Компас-3D».</p> <p>Связи и ограничения при построении параметрических моделей в системе «Компас-3D».</p> <p>Особенности выполнения команд в параметрическом режиме в системе «Компас-3D».</p> <p>Приемы работы с параметрическими изображениями в системе «Компас-3D».</p>	Интеракт.	0,5	0,5
5.	<p>Тема 5. Программные и аппаратные средства, необходимые для работы в CAD/CAM/CAE системах</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Способы проектирования сборок в системе «Компас-3D».</p> <p>Добавление компонентов в сборку в системе «Компас-3D».</p> <p>Булевы операции над деталями в системе «Компас-3D».</p> <p>Редактирование сборки в системе «Компас-3D».</p>	Интеракт.	1	0,5
6.	<p>Тема 6. Параметры обработки и режимы резания при проектировании технологических процессов обработки</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Интеракт.	1	0,5

	<p>Работа с большими сборками в системе «Компас-3D».</p> <p>Преимущества «SolidWorks» перед другими системами.</p> <p>Основные элементы интерфейса пользователя «SolidWorks».</p> <p>Основные принципы 2D построения в системе «SolidWorks».</p>			
7.	<p>Тема 7. Обзор методов оптимизации управляющих программ для станков с ЧПУ</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Основные команды интерфейса пользователя в системе «SolidWorks».</p> <p>Основные приемы 3D построения трехмерных моделей в системе «SolidWorks».</p> <p>Генерация 3D моделей в 2D чертежи в системе «SolidWorks».</p> <p>Способы проектирования сборок в системе «SolidWorks».</p>	Интеракт.	1	0,5
8.	<p>Тема 8. Метод конечных элементов как современный способ инженерного анализа</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Добавление компонентов в сборку в системе «SolidWorks».</p> <p>Работа с узлами сборки в системе «SolidWorks».</p> <p>Массивы и зеркальное отражение компонентов сборки в системе «SolidWorks».</p> <p>Преимущества «T-FLEX» перед другими системами</p>	Интеракт.	1	0,5
9.	<p>Тема 9. Характеристики и параметры условий нагружения деталей для анализа</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Основные элементы интерфейса пользователя «T-FLEX».</p> <p>Основные принципы 2D построения в системе «T-FLEX».</p> <p>Переменные и способы их создания в системе «T-FLEX».</p> <p>Основные команды интерфейса пользователя в системе «T-FLEX».</p>	Интеракт.	1	0,5

10.	<p>Тема 10. Особенности построения параметрических моделей для возможности оптимизации конструкций</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Основные приемы 3D построения трехмерных моделей в системе «T-FLEX».</p> <p>Способы проектирования сборок в системе «T-FLEX».</p> <p>Добавление компонентов в сборку в системе «T-FLEX».</p> <p>Работа с узлами сборки в системе «T-FLEX».</p>	Интеракт.	1	0,5
11.	<p>Тема 11. Современные направления развития CAD/CAM/CAE технологий</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Работа с большими сборками. Откат модели в системе «T-FLEX».</p> <p>Преимущества «PowerShape» перед другими системами.</p> <p>Основные элементы интерфейса пользователя «PowerShape».</p> <p>Основные принципы 2D построения в системе «PowerShape».</p>	Интеракт.	1	0,5
12.	<p>Тема 12. Методы прототипирования и трехмерной печати макетов и промышленных образцов</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Панели для построения примитивов в системе «PowerShape».</p> <p>Каркасная геометрия в системе «PowerShape».</p> <p>Основные команды интерфейса пользователя в системе «PowerShape».</p> <p>Основные приемы поверхностного моделирования в системе «PowerShape».</p> <p>Параметрические поверхности в системе «PowerShape».</p> <p>Ограниченные поверхности в системе «PowerShape».</p>	Интеракт.	1	0,5
	Итого		10	6

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия и вырабатываемые компетенции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: Компьютерное конструирование в АСКОН КОМПАС-3D	Интеракт.	2	
2.	Тема практического занятия: Компьютерная оптимизация режимов резания по критериям погрешности силового отжима и машинного времени.	Интеракт.	2	
3.	Тема практического занятия: Компьютерная оптимизация режимов резания по критерию износа инструмента	Интеракт.	2	1
4.	Тема практического занятия: Автоматизированное проектирование технологий изготовления деталей в «АСКОН-ВЕРТИКАЛЬ» на основе УТС	Интеракт.	2	1
5.	Тема практического занятия: Автоматизированное проектирование технологий изготовления деталей в АСКОН вертикаль» на основе КТЭ	Интеракт.	2	1
6.	Тема практического занятия: Автоматизированное проектирование в АСКОН-ВЕРТИКАЛЬ методом конструкторско-технологического кодирования	Интеракт.	2	1
7.	Тема практического занятия: Измерения размеров, отклонений формы и расположения поверхностей на координатно-измерительной машине	Интеракт.	2	1
8.	Тема практического занятия: Формирование задания на разработку управляющих программ станков с ЧПУ	Интеракт.	2	1

9.	Тема практического занятия: Разработка управляющей программы в системе PowerMILL	Интеракт.	3	1
10.	Тема практического занятия: Отладка управляющей программы на станке с ЧПУ	Интеракт.	3	1
	Итого		22	8

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; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету.

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. Назначение, функции и классификация CAD/CAM/CAE систем	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	6	10
2	Тема 2. Возможности и перспективы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	6	10

3	Тема 3. Способы моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей	выполнение контрольной работы	6	10
4	Тема 4. Основные методы формообразования поверхностей, способы сопряжений деталей	подготовка к практическому занятию	6	10
5	Тема 5. Программные и аппаратные средства, необходимые для работы в CAD/CAM/CAE системах	подготовка к практическому занятию	6	10
6	Тема 6. Параметры обработки и режимы резания при проектировании технологических процессов обработки	выполнение контрольной работы	6	10
7	Тема 7. Обзор методов оптимизации управляющих программ для станков с ЧПУ	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	6	10
8	Тема 8. Метод конечных элементов как современный способ инженерного анализа	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	6	4
9	Тема 9. Характеристики и параметры условий нагружения деталей для анализа	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	6	4
10	Тема 10. Особенности построения параметрических моделей для возможности оптимизации конструкций	подготовка к практическому занятию	6	4
11	Тема 11. Современные направления развития CAD/CAM/CAE технологий	подготовка к практическому занятию	6	4

12	Тема 12. Методы прототипирования и трехмерной печати макетов и промышленных образцов	выполнение контрольной работы	10	4
	Итого		76	90

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
ПК-8		
Знать	назначение основных объектов программного обеспечения современного машиностроительного производства.; необходимые функциональные возможности и состав современных программных комплексов автоматизации проектирования.; концепцию, методы и средства информационной поддержки управления жизненным циклом машиностроительных изделий в наукоемких производствах.	практическое задание
Уметь	уметь разрабатывать конструкторско-технологическую документацию посредством использования объектов программного обеспечения современного машиностроительного производства.; использовать технологию инженерного анализа, технологической подготовки и производства изделий.; управлять проектированием и производством для конкретных условий производства изделий.	устный опрос

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 выбора современных программных комплексов автоматизации проектирования.; методикой инженерного анализа, технологической подготовки и производства изделий.; методикой управления проектированием и моделированием для конкретных условий производства изделий.	зачет
----------------	--	-------

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
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 несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
устный опрос	Фрагментарные знания по теме, отказ от ответа	Достаточный минимальный объем знаний по дисциплине	Достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы

зачет	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками.	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями.	Теоретические вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями. Практическое задание выполнено с несущественным и замечаниями.	Теоретические вопросы раскрыты. Практическое задание выполнено в полном объеме.
-------	--	--	---	---

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.Компьютерное конструирование в АСКОН КОМПАС-3D
- 2.Компьютерная оптимизация режимов резания по критериям погрешности силового отжима и машинного времени.
- 3.Компьютерная оптимизация режимов резания по критерию износа инструмента
- 4.Автоматизированное проектирование технологий изготовления деталей в «АСКОН-ВЕРТИКАЛЬ» на основе УТС
- 5.Автоматизированное проектирование технологий изготовления деталей в АСКОН вертикаль» на основе КТЭ
- 6.Автоматизированное проектирование в АСКОН-ВЕРТИКАЛЬ методом конструкторско-технологического кодирования
- 7.Измерения размеров, отклонений формы и расположения поверхностей на координатно-измерительной машине
- 8.Формирование задания на разработку управляющих программ станков с ЧПУ
- 9.Разработка управляющей программы в системе PowerMILL
- 10.Отладка управляющей программы на станке с ЧПУ

7.3.2. Примерные вопросы для устного опроса

- 1.Поверхности из каркасных объектов в системе «PowerShape».
- 2.Основные команды интерфейса пользователя в системе «PowerShape».

3. Основные приемы 3D построения трехмерных моделей в системе «PowerShape».
4. Объекты трехмерных моделей в системе «PowerShape».
5. Способы проектирования сборок в системе «PowerShape».
6. Добавление компонентов в сборку в системе «PowerShape».
7. Работа с узлами сборки в системе «PowerShape».
8. Работа с большими сборками в системе «PowerShape».
9. Преимущества «T-FLEX» перед другими системами
10. Основные элементы интерфейса пользователя «T-FLEX».

7.3.3. Вопросы к зачету

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».
11. Типы моделей в системе «Компас-3D».
12. Объекты трехмерных моделей в системе «Компас-3D».
13. Панели для создания параметрических моделей в системе «Компас-3D».
14. Связи и ограничения при построении параметрических моделей в системе «Компас-3D».
15. Особенности выполнения команд в параметрическом режиме в системе «Компас-3D».
16. Приемы работы с параметрическими изображениями в системе «Компас-3D».
17. Способы проектирования сборок в системе «Компас-3D».
18. Добавление компонентов в сборку в системе «Компас-3D».
19. Булевы операции над деталями в системе «Компас-3D».
20. Редактирование сборки в системе «Компас-3D».
21. Работа с большими сборками в системе «Компас-3D».
22. Преимущества «SolidWorks» перед другими системами.
23. Основные элементы интерфейса пользователя «SolidWorks».
24. Основные принципы 2D построения в системе «SolidWorks».
25. Основные команды интерфейса пользователя в системе «SolidWorks».

26. Основные приемы 3D построения трехмерных моделей в системе «SolidWorks».
27. Генерация 3D моделей в 2D чертежи в системе «SolidWorks».
28. Способы проектирования сборок в системе «SolidWorks».
29. Добавление компонентов в сборку в системе «SolidWorks».
30. Работа с узлами сборки в системе «SolidWorks».
31. Массивы и зеркальное отражение компонентов сборки в системе «SolidWorks».
32. Преимущества «T-FLEX» перед другими системами
33. Основные элементы интерфейса пользователя «T-FLEX».
34. Основные принципы 2D построения в системе «T-FLEX».
35. Переменные и способы их создания в системе «T-FLEX».
36. Основные команды интерфейса пользователя в системе «T-FLEX».
37. Основные приемы 3D построения трехмерных моделей в системе «T-FLEX».

38. Способы проектирования сборок в системе «T-FLEX».
39. Добавление компонентов в сборку в системе «T-FLEX».
40. Работа с узлами сборки в системе «T-FLEX».
41. Работа с большими сборками. Откат модели в системе «T-FLEX».
42. Преимущества «PowerShape» перед другими системами.
43. Основные элементы интерфейса пользователя «PowerShape».
44. Основные принципы 2D построения в системе «PowerShape».
45. Панели для построения примитивов в системе «PowerShape».
46. Каркасная геометрия в системе «PowerShape».
47. Основные команды интерфейса пользователя в системе «PowerShape».
48. Основные приемы поверхностного моделирования в системе «PowerShape».

49. Параметрические поверхности в системе «PowerShape».
50. Ограниченные поверхности в системе «PowerShape».
51. Поверхности из каркасных объектов в системе «PowerShape».
52. Основные команды интерфейса пользователя в системе «PowerShape».
53. Основные приемы 3D построения трехмерных моделей в системе «PowerShape».
54. Объекты трехмерных моделей в системе «PowerShape».
55. Способы проектирования сборок в системе «PowerShape».
56. Добавление компонентов в сборку в системе «PowerShape».
57. Работа с узлами сборки в системе «PowerShape».
58. Работа с большими сборками в системе «PowerShape».

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 зачета

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
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 «САПР в отрасли» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт. Зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения всех учебных поручений строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60% иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта
Высокий	зачтено
Достаточный	
Базовый	
Компетенция не сформирована	не зачтено

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

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Панкратов Ю.М. САПР режущих инструментов: учеб. пособие / Ю. М. Панкратов ; рец.: Ю. М. Зубарев, В. В. Максаров. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2013. - 336 с.	учебное пособие	61
2.	Берлинер Э.М. САПР технолога машиностроителя: учебник для студ. вузов / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов ; рец.: В. Г. Якухин, М. А. Босинзон. - М.: Форум; М.ИНФРА-М, 2015. - 336 с.	учебник	15
3.	Муромцев Д.Ю. Математическое обеспечение САПР: учеб. пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин ; рец.: И. И. Пасечников, Н. К. Юрков. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2014. - 464 с.	учебное пособие	11

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Ловыгин, А. А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система / А. А. Ловыгин, Л. В. Тверовский. — 4-е, изд. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 280 с. — ISBN 978-5-97060-123-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82824 (дата обращения: 21.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		https://e.lanbook.com/book/82824
2.	Приемышев, А. В. Компьютерная графика в САПР / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 196 с.		https://e.lanbook.com/book/90060
3.	Рогожин А. Ю. Конструирование и моделирование изделий в САПР. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. - Москва: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2014. - 234 с.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/128498

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

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 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; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету.

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 зачету.

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 зачету

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

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>попо

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 и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);
- Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория технологии формообразующей обработки, оснащенная интерактивной доской, в которой на стендах размещены необходимые наглядные пособия.