

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Технология машиностроения, металлорежущие станки и
инструменты»



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО

«Курганский государственный
университет»

/ Н.В. Дубив /

«*4* октября» 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Конструкторско-технологические САПР

Образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»**

Направленность:
«Технология машиностроения»

Форма обучения: очная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «**Конструкторско-технологические САПР**» составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры «**Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**» (Технология машиностроения), утвержденными:

– для очной формы обучения «28» августа 2020 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры:
«Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»
«12» октября 2020 года, протокол № 2

Рабочую программу составила:
доцент, канд. техн. наук

О.Г. Вершинина

Согласовано:

Руководитель программы
магистратуры, профессор
доктор техн. наук

В.И. Курдюков

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 16 зачетных единицы трудоемкости (576 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		2	3
Зачетные единицы	16	8	8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	20	10	10
в том числе:			
Лекции	4	2	2
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	16	8	8
Самостоятельная работа, всего часов	556	278	278
в том числе:			
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	466	215	251
Выполнение курсового проекта	36	36	
Подготовка к зачету	-	-	-
Подготовка к экзамену.	54	27	27
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	576	288	288

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Конструкторско-технологические САПР» относится к дисциплинам вариативной части Б1.О.04.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных магистрантами при обучении по программам бакалавриата соответствующего профиля.

Результаты изучения дисциплины необходимы для расширения профессионального кругозора в области автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства.

Дисциплина «Конструкторско-технологические САПР» базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных обучающимися в результате освоения дисциплины:

- Математическое моделирование объектов и процессов;
- Технология автоматизированного наукоемкого производства.

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины необходимы для освоения последующих дисциплин:

- Научно-исследовательская работа;
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- Технологическая практика;
- Преддипломная практика;
- Выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель дисциплины

Формирование системных представлений о системах авторизованного проектирования, применяемых при конструкторско-технологической подготовке производства в машиностроении.

Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ и терминологии автоматизированного проектирования.
- изучение возможностей современных систем автоматизированного проектирования.
- приобретение обучаемым навыков использования систем автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-5 - способностью разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

Знать:

- терминологию, используемую при автоматизированном проектировании (ПК-5);
- автоматизированные системы технологической подготовки производства (ПК-5).

Уметь:

- выбирать системы автоматизированного проектирования в качестве инструментария для решения профессиональных задач различного уровня (ПК-5);
- решать простые прикладные профессиональные задачи с использованием систем автоматизированного проектирования (на примере типовых проектов) (ПК-5).

Владеть:

- навыками решения прикладных профессиональных задач с использованием современных систем автоматизированного проектирования (на примере типовых проектов) (ПК-5);
- навыками поиска, систематизации тематической информации в области автоматизированного проектирования (ПК-5).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Семестр 2

Рубеж	Номер раздела темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Общие сведения о САПР	1	-
	2	САПР Конструктора	-	3,5

		Рубежный контроль № 1	-	0,5
Рубеж 2	3	Проектирование сборки изделий	-	3,5
	4	Компьютерный инженерный анализ	1	-
		Рубежный контроль № 2	-	0,5
Итого			2	8

Семестр 3

Рубеж	Номер раздела темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			лекции	лабораторные работы
Рубеж 3	5	САПР технологической подготовки производства и технологических процессов	0,5	3,5
		Рубежный контроль № 3	-	0,5
Рубеж 4	6	САПР при подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ	-	3,5
	7	САПР специальных процессов	0,5	-
	8	САПР при контроле качества изделий	0,5	-
	9	Технологии быстрого прототипирования изделий	0,5	-
	10	Системы электронного документооборота	-	-
		Рубежный контроль № 4	-	0,5
Итого			2	8

4.2. Содержание лекционных занятий

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лекции
1	Общие сведения о САПР	Основные направления применения САПР. История применения и создания САПР а машиностроении. Классификация САПР. Основные факторы, влияющие на выбор САПР. Три уровня (класса) САПР. Геометрическое ядро САПР. Эффективность САПР.
2	САПР Конструктора	Современные конструкторские САПР. Последовательность подготовки к выпуску изделия. Параметрическое проектирование. Библиотеки стандартных деталей и изделий. Методы трехмерного моделирования. Цифровое 3D прототипирование. Ассоциативные связи. 3D сканирование и реверс-инжиниринг. Фотореалистика и анимация.
3	Проектирование сборки изделий	Сборка изделия. Конфигурация сборочной модели. Большие сборки. Взаимное положение деталей с сборке. Анимация

		последовательности сборки. Спецификации. Эргономический анализ.
4	Компьютерный инженерный анализ	Компьютерное моделирование сложных систем. Динамический анализ механической системы. Метод конечных элементов. Основные виды решаемых методом конечных элементов задач и этапы их решения. Расчет зубчатых передач, шлицев и пружин в САПР.
5	САПР технологической подготовки производства и технологических процессов	Назначение САПР ТП и основные работы, выполняемые САПР ТП. Методы проектирования ТП в САПР. Современные системы САПР и их возможности. САПР подбора режущего инструмента.
6	САПР при подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ	Применение САПР при подготовке управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Визуализация и верификация управляющих программ. Современные САМ системы и их возможности.
7	САПР специальных процессов	САПР литейных процессов, процессов обработки давлением и сварки.
8	САПР при контроле качества изделий	Контрольно-измерительные устройства. 3D сканеры и автоматизированный контроль качества. Системы технического зрения.
9	Технологии быстрого прототипирования изделий	Быстрое прототипирование. Технологии быстрого прототипирования.
10	Системы электронного документооборота	Vault/WorkFlow/PDM/PLM - примеры систем, основные возможности и отличия.

4.3. Содержание лабораторных работ

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
2	САПР Конструктора	Построение пространственных моделей содержащих ребра жесткости в КОМПАС-ГРАФИК-3И	2
		Создание 3D модели и ассоциативного чертежа ступенчатого вала в КОМПАС-ГРАФИК-3И	1,5
-	-	Рубежный контроль №1 (Контрольное тестирование)	0,5
3	Проектирование сборки изделий	Создание 3D сборки и ассоциативного чертежа фланцевого соединения в КОМПАС-ГРАФИК-3О	2
		Создание 3D сборки и ассоциативного чертежа узлового агрегата в КОМПАС-ГРАФИК-3О	1,5
-	-	Рубежный контроль №2 (Контрольное тестирование)	0,5
5	САПР	Технологическая подготовка	3,5

	технологической подготовки производства и технологических процессов	производства с применением модуля проектирования технологических процессов Intermech Techcard	
-	-	Рубежный контроль №3 (Контрольное тестирование)	0,5
6	САПР при подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ	Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ с применением системы EasyCAM	2
		Основы программирования фрезерной 3D обработки	1,5
-	-	Рубежный контроль №4 (Контрольное тестирование)	0,5
Всего:			16

4.4. Курсовой проект

Курсовой проект выполняется магистрантом по индивидуальному заданию и включает разработку комплекта конструкторской документации на изделие в системе автоматизированного проектирования на основе трехмерного моделирования и ассоциативных связей.

Примерный объем работы – 15-20 страниц формата А4 и графическая часть 3 листа формата А1.

Более подробно требования к контрольной работе и рекомендации к ее выполнению рассмотрены в соответствующих методических указаниях.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Лабораторные работы выполняются с использованием интерактивных специализированных программных продуктов САПР. Рекомендуется получить навыки использования указанных программ. Подготовка к лабораторным работам выполняется обучающимся самостоятельно посредством изучения связанного с тематикой лабораторных работ теоретического материала лекционного курса.

Для текущего контроля успеваемости преподавателем используется балльно-

рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа обучающегося, наряду с аудиторными занятиями в группе выполняется (при непосредственном/опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю. Самостоятельная работа обучающегося подразумевает подготовку к рубежным и текущему контролю, подготовку к лабораторным работам, самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта подготовка к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы (2 семестр)

Наименование и содержание	Рекомендуемая трудоемкость
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	207
Общие сведения о САПР	20
САПР Конструктора	50
Проектирование сборки изделий	80
Компьютерный инженерный анализ	57
Выполнение курсового проекта	36
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое)	4
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4
Подготовка к экзамену	27
Итого	278

Рекомендуемый режим самостоятельной работы (3 семестр)

Наименование и содержание	Рекомендуемая трудоемкость
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	243
САПР технологической подготовки производства и технологических процессов	40
САПР при подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ	40
САПР специальных процессов	40
САПР при контроле качества изделий	40
Технологии быстрого прототипирования изделий	40
Системы электронного документооборота	43
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое)	4
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4
Подготовка к экзамену	27
Итого	278

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения);
2. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 № 3. № 4.
3. Банк тестовых заданий к экзамену, проводимому во 2 семестре.
4. Банк тестовых заданий к экзамену, проводимому в 3 семестре.
5. Отчеты по лабораторным работам
6. Курсовой проект

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы магистрантов по дисциплине

2 семестр

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы (доводится до сведения обучающихся на первом учебном занятии), сроки сдачи учебной работы (при необходимости)	Распределение баллов за 2 семестр (очная форма обучения)					
		Посещение лекций	Выполнение лабораторных работ	Защита лабораторных работ	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	Экзамен
	Балльная оценка	6	4	2	20	20	30
	Примечания	Всего до 6 баллов (1 лекция по 6 баллов)	Всего до 16 баллов (4 работы по 4 балла)	Всего до 8 баллов (4 работы по 2 балла)	Проводится на 2-м лабораторном занятии Всего 20 баллов	Проводится на 4-м лабораторном занятии Всего 20 баллов	Всего 30 баллов
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерий допуска к промежуточной	Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) магистрант должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов (включительно) и должен выполнить все лабораторные работы и курсовой проект.					

	<p>аттестации по дисциплине, возможности получения «автоматически» экзаменационной оценки) по дисциплине</p> <p>Так же могут указываться критерии получения бонусных баллов, применения повышающего или понижающего коэффициента и т.д.</p>	<p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» магистранту необходимо набрать за семестр минимальное количество баллов- 68 и получить удовлетворительную оценку.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации не выполнены все задания, то магистранту необходимо выполнения дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение индивидуальных заданий по материалам пропущенных лабораторных работ (1.. 3 баллов); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем</p>
5	<p>Критерии оценки курсового проекта</p>	<p>По курсовому проекту выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма по курсовому проекту устанавливается в 100 баллов.</p> <p>При оценке качества выполнения проекта и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) качество пояснительной записки и графической части – до 40 баллов; б) качество доклада – до 20 баллов; в) качество защиты работы – до 40 баллов. <p>При рассмотрении качества пояснительной записки и графической части работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения проекта.</p>

		<p>При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов.</p> <p>При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале.</p> <p>Комиссия по приему защиты курсового проекта оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.</p>
6	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам выполнения и защиты курсового проекта	<p>60 и менее баллов – неудовлетворительно;</p> <p>61...73 – удовлетворительно;</p> <p>74... 90 – хорошо;</p> <p>91...100 – отлично</p>

3 семестр

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы (доводится до сведения обучающихся на первом учебном занятии), сроки сдачи учебной работы (при необходимости)	Распределение баллов за 3 семестр (очная форма обучения)					
		Посещение лекций	Выполнение лабораторных работ	Защита лабораторных работ	Рубежный контроль 3	Рубежный контроль 4	Экзамен
	Балльная оценка	9	4	3	20	20	30
	Примечания	Всего до 9 баллов (1 лекция по 9 баллов)	Всего до 12 баллов (3 работы по 4 балла)	Всего до 9 баллов (3 работы по 3 балла)	Проводится на 1-м лабораторном занятии Всего 20 баллов	Проводится на 3-м лабораторном занятии Всего 20 баллов	Всего 30 баллов
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	<p>60 и менее баллов – неудовлетворительно;</p> <p>61...73 – удовлетворительно;</p> <p>74... 90 – хорошо;</p> <p>91...100 – отлично</p>					

3	<p>Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине, возможности получения «автоматически» экзаменационной оценки) по дисциплине</p> <p>Так же могут указываться критерии получения бонусных баллов, применения повышающего или понижающего коэффициента и т.д.</p>	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) магистрант должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов (включительно) и должен выполнить все лабораторные работы и курсовой проект.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» магистранту необходимо набрать за семестр минимальное количество баллов- 68 и получить удовлетворительную оценку.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации не выполнены все задания, то магистранту необходимо выполнения дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение индивидуальных заданий по материалам пропущенных лабораторных работ (1.. 3 баллов); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и экзамены проводятся в письменном виде.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучаемыми основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. Рубежные контроли и контрольные тестирования проводятся в виде тестирования.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1-4 состоят из 5 вопросов. На каждое тестирование при рубежном контроле магистранту отводится время не менее 30 минут. На краткую лекцию-дискуссию выделяется не менее 5-10 минут. На выдачу и сбор тестовых заданий выделяется 5 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого магистранта по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен во 2-м семестре проводится в письменной форме по билетам, составленным в соответствии с рабочей программой. Билет предполагает собой теоретическую часть, состоящую из 3-х разноплановых вопросов.

Для подготовки ответа магистранту предоставляется не менее 30 минут, ответ на каждый теоретический вопрос оценивается по 10-балльной шкале.

Экзамен в 3-м семестре проводится в электронной форме по билетам, составленным в соответствии с рабочей программой. Билета предполагает собой теоретическую часть, состоящую из 3-х разноплановых вопросов и практическое задание, направленное на решение типовой профессиональной задачи. Ответ на каждый теоретический вопрос оценивается по 5-балльной шкале, полнота и правильность выполнения практического задания оценивается по 15-балльной шкале.

Для подготовки ответа магистранту на экзамене предоставляется не менее 30 минут, выполненное практическое задание оценивается по 30-балльной шкале.

Результаты текущего контроля успеваемости, экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку магистранта.

Балльная оценка ответа студента на экзамене

Полнота ответа на вопросы билета	Оценка по 30 балльной шкале
Получены полные ответы на вопросы билета	25-30
Получены достаточно полные ответы на все вопросы билета	18-24
Получены неполные ответы на все или часть вопросов билета	11-17
Получены фрагменты ответов на вопросы билета или вопросы не раскрыты	0

6.4 Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзаменов

Пример тестового задания для рубежного контроля 1

1. Автоматизированное проектирование – это
 - а) проектирование на основе первичного описания данного объекта и алгоритма его функционирования;
 - б) проектирование, которое выполняется в процессе взаимодействия (обычно в режиме диалога) пользователя и ЭВМ;
 - в) проектирование, включающее в себя комплекс исследовательских, расчетных и конструкторских работ.

2. Виды обеспечения автоматизированного проектирования:

а)	б)	в)
Программное	Математическое	Техническое
Информационное	Программное	Информационное
Лингвистическое	Лингвистическое	Методическое
	Техническое	Организационное
	Информационное	
	Методическое	
	Организационное	

3. Какие основные подсистемы входят в состав САПР?
 - а) проектирующие;
 - б) обслуживающие;
 - в) проектирующие и обслуживающие.

4. Каково назначение проектирующих подсистем САПР?
 - а) обеспечивать функционирование подсистем;
 - б) выполнять процедуры и операции получения новых данных;
 - в) управлять базой данных.
5. Каково назначение обслуживающих подсистем САПР?
 - а) обеспечивать функционирование подсистем собственного проектирования;
 - б) выполнять процедуры и операции получения новых данных;
 - в) реализовать определенный этап проектирования.

Пример тестового задания для рубежного контроля 2

1. Системы автоматизированного конструирования изделий:
 - а) CAD (Computer Aided Drafting);
 - б) CAM (Computer Aided Manufacturing);
 - в) PDM (Product Data Management).
2. Системы автоматизированного инженерного анализа:
 - а) CAD (Computer Aided Drafting);
 - б) CAPP (Computer Aided Engineering);
 - в) CAE (Computer Aided Engineering).
3. Системы автоматизированного проектирования технологии изготовления:
 - а) CAD (Computer Aided Drafting);
 - б) CAPP (Computer Automated Process Planning);
 - в) CAE (Computer Aided Engineering).
4. Системы автоматизированного управления производственным оборудованием:
 - а) CAM (Computer Aided Manufacturing);
 - б) CAPP (Computer Automated Process Planning);
 - в) CAE (Computer Aided Engineering).
5. Какие системы относятся к направлению САПР ТП:
 - а) Компас;
 - б) TechCard;
 - в) GeMMa.

Пример тестового задания для рубежного контроля 3

1. В САПР Intermech операционные эскизы создаются в модуле:
 - а) Search;
 - б) Cadmech_T;
 - в) IMbase.
2. База данных модуля проектирования технологических процессов TechCard включает:
 - а) средства технологического оснащения, данные по основным и вспомогательным материалам и т.п.;
 - б) формулы и таблицы для расчета режимов резания;
 - в) формулы и таблицы для расчета нормирования.

3. База знаний модуля проектирования технологических процессов TechCard включает:
 - а) средства технологического оснащения;
 - б) данные по основным и вспомогательным материалам;
 - в) формулы и таблицы для расчета режимов резания, нормирования.
4. В каком модуле САПР Intermech возможен ввод наименования и обозначения детали:
 - а) Search;
 - б) Techcard;
 - в) IMbase.
5. В каком виде отображается технологический процесс в САПР Intermech при его проектировании:
 - а) Древовидном;
 - б) В виде бланков технологической документации;
 - в) В табличном.

Пример тестового задания для рубежного контроля 4 очной формы обучения

1. В SprutCAM можно загрузить геометрическую информацию (3D модель изделия, заготовки, оснастки) из :
 - а) КОМПАС-3D, T-FLEX, Solidworks, Techcard, SprutCAD;
 - б) КОМПАС-3D, T-FLEX, ANSYS, Techcard, SprutCAD;
 - в) КОМПАС-3D, SolidEdge, MasterCAM, APM Winmachine, SprutCAD;
 - г) T-FLEX, Solidworks, SolidEdge, Inventor.
2. При необходимости изменения 3D модели, загруженной в SprutCAM на вкладке «Геометрия» предусмотрена возможность выполнения операций:
 - а) Приклеить выдавливанием, Кинематическая по сечениям, Вырезать выдавливанием;
 - б) Линия, точка, Окружность;
 - в) Поверхность, Сдвинуть экстремум, Деформировать 3D-модель.
3. Заготовка в SprutCAM может быть:
 - а) Загружена из внешней программы (3D модель), Создана как примитив (Куб, Параллелепипед, Цилиндр), Построена во встроенном 3D редакторе (Приклеить выдавливанием, Кинематическая по сечениям, Вырезать выдавливанием и т.п.);
 - б) Загружена из внешней программы (3D модель), Создана как примитив (Куб, Параллелепипед, Цилиндр);
 - в) Загружена из внешней программы (3D модель), Создана как примитив (Куб, Параллелепипед, Цилиндр), Задана как эквидистанта по осям XYZ от 3D модели детали;
4. Стратегия при программировании фрезерной обработки в SprutCAM может быть:
 - а) Попутная, Встречная, Чистовая ;
 - б) Построчная, Послойная, Выборка;
 - в) Черновая, Чистовая, Тонкая.

5. Каким образом можно определить время обработки изделия по разработанной управляющей программе
 - а) На вкладке «Технология» в дереве детали выбрать верхний элемент, нажать правую кнопку мыши и выбрать в появившемся контекстном меню «Нормирование»;
 - б) Сгенерировать расчетно-технологическую карту в которой будет указано время обработки, нажав на вкладке «Технология» кнопку «РТК»;
 - в) На вкладке «Моделирование» в строке статуса есть отдельное поле, динамически отображающее время обработки изделия.

Примерный список вопросов для подготовки к экзамену (2 семестр)

1. Основные направления применения САПР;
2. История применения САПР в машиностроении;
3. Классификация САПР;
4. Модули САПР, используемые в машиностроении;
5. Категории программных продуктов САПР;
6. Подсистемы САПР;
7. Модульная структура САПР;
8. Виды обеспечения САПР;
9. Основные факторы, влияющие на выбор САПР;
10. Уровни (классы) САПР;
11. Геометрическое ядро САПР;
12. Комплексные (интегрированные) САПР;
13. Специализированные САПР;
14. Единое информационное пространство САПР;
15. Эффективность САПР;
16. Системы подготовки графической информации (CAD).
17. Твердотельное моделирование.
18. Поверхностное моделирование.
19. Каркасное моделирование.
20. Методы проектирования сборок.
21. Анимирование и фотореалистика.
22. Ассоциативные связи и их виды.
23. Форматы хранения геометрических данных.
24. Системы поддержки и проектирования производственных процессов (CAM).
25. Сквозное проектирование.
26. Постпроцессирование.
27. Системы инженерного анализа и научных расчетов (CAE).
28. Метод конечных элементов.
29. Метод конечных разностей.
30. Метод градиентов.
31. Системы подготовки и управления технологической документацией (CAPP/TDM).
32. Методы проектирования технологических процессов в САПР ТП.
33. Системы управления инженерным документооборотом (PLM/PDM).
34. Электронно-цифровая подпись.
35. Ведение архива конструкторско-технологической документации.
36. Управление проектами.
37. Системы управления ресурсами предприятия (ERP/MRP/MPP).
38. Моделирование производственной логистики.

Примерный список вопросов для подготовки к экзамену (3 семестр)

1. Решение профессиональных задач конструкторской направленности с применением САПР;
2. Решение профессиональных задач технологической направленности с применением САПР;
3. Решение прочих профессиональных задач с учетом направленности образовательной программы с применением САПР;

6.5 Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего и рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. САПР конструктора машиностроителя/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. САПР технолога машиностроителя: Учебник/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - Доступ из ЭБС «znanium.com»
3. Щеглов, Г. А. Практикум по компьютерному моделированию геометрии изделий с использованием SolidWorks : учебное пособие / Г. А. Щеглов, А. Б. Минеев. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2019. - 184 с. Таратынов - Доступ из ЭБС «znanium.com»
4. Гузнецков, В. Н. SolidWorks 2016. Трехмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей : учебное пособие / В. Н. Гузнецков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. - 2-е изд. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. - 128 с. Таратынов - Доступ из ЭБС «znanium.com»

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Пестрецов С.И. CALS-технологии в машиностроении: основы работы в CAD/CAE-системах: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. - 104 с. // Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 2005. URL: <http://window.edu.ru/resource/171/73171/files/pestrecov-a.pdf>
2. Норенков И.П. Автоматизированное проектирование. Учебник. Серия: Информатика в техническом университете. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 188 с.:ил. // Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 2005. URL: <http://window.edu.ru/resource/981/23981/files/cad.pdf>
3. Петунин, А. А. Оптимальная маршрутизация инструмента машин фигурной листовой резки с числовым программным управлением. Математические модели и алгоритмы : монография / А. А. Петунин, А. Г. Ченцов, П. А. Ченцов ; Мин-во науки и высшего образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 247 с. Таратынов - Доступ из ЭБС «znanium.com»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Конструкторско-технологические САПР: Методические указания к выполнению курсового проекта для магистрантов направлений подготовки 15.04.01, 15.04.05, 27.04.06/ М.В. Давыдова, А. М. Михалев, авторская редакция, 2016.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№ п/п	Интернет - ресурс	Краткое описание
1.	http://window.edu.ru	Доступ к образовательным ресурсам на сайте Минобрнауки РФ
2.	http://www.biblioclub.ru	Университетская библиотека ONLINE
3/	Сайты известных производителей САПР	Характеристики современных САПР

10. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. ЭБС «Лань»..
2. ЭБС «Консультант плюс».
3. ЭБС «Znanium.com».
4. «Гарант» - справочно-правовая система.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС ВО ПО ДАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требований ФГОС ВО по данной образовательной программе.

Наименование оборудования	Описание оборудования	Установленное количество
<i>Ауд. Б-239</i>		
Персональный компьютер	RAMEC STORM Core i3-3220 3.3/5GT/3M/4Gb/1.0Tb 64Mb/ DVD+/-RW / LG E2211	8
Мультимедийный проектор	NEC-NP-50G DLP 1024x768, 2600 лм, 1600:1, D-Sub, RCA, S-Video, ПДУ	1
Ноутбук	Samsung R25Plus Core 2 Duo 2000Mhz/14.1"/2048Mb/160Gb/DVD-RW	1
<i>Ауд. - Б234</i>		
Мультимедийный проектор	Optoma EX785 DLP 1024x768, 5000 лм, 2000:1, VGA (DSub), DVI, HDMI, Ethernet	1
Ноутбук	LENOVO IdeaPad U330p, 13.3, Intel Core i5 4200U, 1.6ГГц, 8Гб, 256Гб SSD, Intel HD Graphics 4400	1
<i>Ауд. Б-207</i>		
Персональный компьютер	RAMEC STORM Core i3-3220 3.3/5GT/3M/4Gb/1.0Tb 64Mb/ DVD+/-RW / LG E2211	8
Интерактивный учебный тренажер	Программно-аппаратный комплекс-тренажер Siemens 840D SL	4
Интерактивный учебный тренажер	Программно-аппаратный комплекс-тренажер Heidenhine TNC 620	4
Интерактивный учебный тренажер	Программно-аппаратный комплекс-тренажер HAAS-FANUC	2

12 ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Конструкторско-технологические САПР» образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры

15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Направленность:
«Технология машиностроения»

Форма обучения: очная

Трудоемкость дисциплины: 16 ЗЕ (576 академических часа)

Семестр: 2,3

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен (2 и 3 семестры)

Содержание дисциплины

Общие сведения о САПР. САПР Конструктора. Проектирование сборки изделий. Компьютерный инженерный анализ. САПР технологической подготовки производства и технологических процессов. САПР при подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ. САПР специальных процессов. САПР при контроле качества изделий. Технологии быстрого прототипирования изделий. Системы электронного документооборота.