

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:
Первый проректор
/ Щербич С.Н. /
«ноября» 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Системы автоматизированного проектирования технологических процессов

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Направленность:

Технология машиностроения

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2019

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единицы трудоемкости (180 академических часов)

Вид учебной работы	Очная форма	
	На всю дисциплину	Семестр 7
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	56	56
Лекции	16	16
Лабораторные работы	40	40
Практические занятия	-	-
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов	-	-
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	124	124
Подготовка контрольной работы	-	-
Подготовка курсовой работы	36	36
Подготовка курсового проекта	-	-
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	61	61
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	180	180

Вид учебной работы	Заочная форма	
	На всю дисциплину	Семестр 9
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	2	2
Лекции	-	-
Лабораторные работы	-	-
Практические занятия	2	2
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов	-	-
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	178	178
Подготовка контрольной работы	-	-
Подготовка курсовой работы	-	-
Подготовка курсового проекта	36	36
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	115	115
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	180	180

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО:

Дисциплина относится вариативной части, Б1. Результаты изучения дисциплины необходимы для расширения профессионального кругозора в области технологической подготовки, автоматизированного производства.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель дисциплины

Формирование у обучающихся целостного представления о роли, месте и задаче САПР в ходе технологической подготовки производства.

Задачи дисциплины

- изучения концептуальных основ автоматизации проектирования;
- приобретение практических навыков в части автоматизации элементов технологической подготовки производства.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью разрабатывать прогрессивные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении, применяя средства автоматизации проектирования (ДПК-2);
- способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16).

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

Знать:

Образовательный результат	Индекс компетенции
Основные понятия и определения автоматизации проектирования	ОПК-3, ПК-16, ДПК-2
Теоретические основы организации технологической подготовки производства	

Уметь:

Образовательный результат	Индекс компетенции
Использовать инструменты автоматизированного проектирования при решении типовых задач	ОПК-3, ПК-16, ДПК-2

Владеть:

Образовательный результат	Индекс компетенции
Навыками проектирования и технологической подготовки производства с использованием систем автоматизации	ОПК-3, ПК-16, ДПК-2

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			7 семестр	
			Лекции	Лабораторные работы
1	1	Общие сведения о процессе проектирования	2	-
	2	Автоматизация процесса проектирования	4	
	3	Состав технологической подготовки производства	4	
		Рубежный контроль №1 (Контрольное тестирование)	-	1
2	4	Автоматизация технологической подготовки производства	4	25
	5	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	2	13
	-	Рубежный контроль №2 (Контрольное тестирование)	-	1
Всего:			16	40

Заочная форма

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		9	
		Лекции	Практические работы
4.	Автоматизация технологической подготовки производства	-	1
5	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	-	1
Всего:			2

4.2. Содержание лекционных занятий

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лекции
1	Общие сведения о процессе проектирования	Основные понятия и определения. Состав работ и последовательность их выполнения при проектировании. Нормативное обеспечение проектирования.
2	Автоматизация процесса	Основные понятия и определения автоматизации

	проектирования	проектирования. Цели и задачи автоматизации проектирования. Инструменты автоматизации проектирования технологических процессов.
3	Состав технологической подготовки производства	Общие сведения о ТПП. Состав работ по ТПП и последовательность их выполнения. Особенности работ по ТПП в различных типах производства.
4	Автоматизация технологической подготовки производства	Место и роль САПР в ТПП. Задачи, решаемые на основе использования САПР ТП. Концепция CALS. Цифровой профиль объектов.
5	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Обзор решений в части САПР ТП.

4.3. Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
Рубежный контроль 1			1
4	Автоматизация технологической подготовки производства	Автоматизация определения коэффициента	4
		Определение оптимальной величины коэффициента закрепления операций	4
		Автоматизация определения припусков расчетным методом	4
		Автоматизация расчета режимов резания при различных видах обработки	9
		Определение рационального режима резания	4
5	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Разработка технологической документации и управляющих программ с помощью САПР ТП	13
Рубежный контроль 2			1
Всего:			40

4.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Заочная форма

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
4	Автоматизация технологической подготовки производства	Автоматизация расчета режимов резания при различных видах обработки	1

5	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Разработка технологической документации и управляющих программ с помощью САПР ТП	1
Всего:			2

4.5. КУРСОВАЯ РАБОТА (для очной и заочной формы обучения)

Курсовая работа выполняется согласно методических рекомендаций.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать наиболее важные моменты на которые обращает внимание преподаватель.

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

Залогом качественного выполнения практических, лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним путем повторения материала лекций.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ и защиты отчетов.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется бально-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 практических, лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям (для заочной формы обучения), к лабораторным работам (для очной формы обучения), к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к экзамену, выполнение курсовой работы (для очной и заочной формы обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы (очная форма обучения)

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма	Заочная форма
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к рубежному контролю №1 (2 часа на один рубеж)	2	-
Подготовка к рубежному контролю №2 (2 часа на один рубеж)	2	-
Подготовка к лабораторным, практическим работам (2 часа на каждую лабораторную работу)	40	2
Курсовая работа	36	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины:	17	113
<i>1. Общие сведения о процессе проектирования</i>	3	23

2. Автоматизация процесса проектирования	3	22
3. Состав технологической подготовки производства	3	22
4. Автоматизация технологической подготовки производства	4	23
5. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	4	23
Всего:	124	178

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения)
2. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения)
3. Банк тестовых заданий к экзамену.
4. Отчеты по лабораторным работам (для очной формы обучения)..
5. Курсовая работа (для очной и заочной формы обучения)

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения (семестр 7)

№	Наименование	Содержание		
		Распределение баллов за 7 семестр		
		Вид учебной работы	Балльная оценка	Примечания
	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводится до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Посещение лекций	16	За каждый час лекции по 1 баллу Всего: 16 баллов
		Выполнение и защита лабораторных работ	30	По 5 баллов за лабораторную работу
		Рубежный контроль №1	12	Тест 10 учебная неделя
		Рубежный контроль №2	12	Тест 15 учебная неделя
		Экзамен	30	
2		Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично	
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине, возможности	Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы и контрольную работу (для студентов заочной		

	<p>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>формы обучения).</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p>- 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно».</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, 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 (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <p>- выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов.</p> <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>

Курсовая работа						
Объект оценки:	Качество пояснительной записки	Качество графической части	Качество доклада	Ритмичность выполнения	Качество защиты	Всего
Балльная оценка:	До 20	До 20	До 20	Коэффициент от 0,8 до 1,2	До 40	100

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в виде тестов 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 очной формы обучения № 1-2 состоят из 12 вопросов.

На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся 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 обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен по курсу проводится в письменной форме по билетам, составленным в соответствии с рабочей программой. Билет включает два теоретических вопроса и практическое задание. Ответы на вопросы билета предполагают проектную разработку маршрутных технологических процессов изготовления типовых деталей в различных типах производства, а так же обоснование метода обеспечения точности и построения технологических схем сборки. Для подготовки ответа студенту на экзамене предоставляется 45 минут, ответ на каждый теоретический вопрос оценивается по 5-балльной шкале, выполненное практическое задание оценивается по 20-балльной шкале.

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

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Пример тестового задания для рубежного контроля 1 очной формы обучения

1. Процесс создания окончательных описаний технического объекта (нового или модернизируемого), достаточных для изготовления или реализации этого объекта в заданных условиях называется...

- А. Конструирование
- Б. Проектирование**
- В. Эскизирование
- Г. Моделирование

2. Величины, характеризующие свойства элементов проектируемого объекта относятся к...

- А. Внутренним параметрам объекта конструирования**
- Б. Внешним параметрам объекта конструирования
- В. Входным параметрам объекта конструирования
- Г. Выходным параметрам объекта конструирования

3. Модель объекта проектирования, представленная в виде математического описания неких физических принципов называется...

- А. Физическая модель
- Б. Мысленная модель
- В. Аналитическая модель**
- Г. Расчетная модель

4. Рабочая зона, при которой одно из условий выходит за физиологическую границу (работа допустима в скафандрах, герметизированных костюмах и помещениях) называется...

- А. Зона высшего комфорта
- Б. Некомфортная
- В. Комфортная
- Г. Невыносимая**

5. Стадия проектно-конструкторского процесса, содержащая исходные данные для проектирования называется

- А. Эскизный проект
- Б. Техническое предложение
- В. Техническое задание**
- Г. Технический проект

6. Метод конструирования, который заключается в строгом вычленении известного (заданного) от неизвестного для поиска вариантов решения задачи, основывающегося на известном (заданном) называется...

- А. Метод шаговых решений**
- Б. Метод инверсии.
- В. Метод снижения материалоемкости
- Г. Метод упрощения конструкции

7. Принцип ФСА, отражающий подход к организации системы как непрерывного становления функциональности ее элементов называется...

- А. Принцип гибкости функций
- Б. Принцип совместимости функций
- В. Принцип нейтрализации дисфункций
- Г. Принцип актуализации функций**

Пример тестового задания для рубежного контроля 2 очной формы обучения

1. Комплект конструкторской и технологической документации в виде чертежей, пояснительных записок, расчетов, схем, спецификаций, оформленный согласно требованиям ескд называется...

- А. Окончательным описанием объекта конструирования**
- Б. Промежуточным описанием объекта конструирования
- В. Предварительным описанием объекта конструирования
- Г. Эскизным описанием объекта конструирования

2. Величины, воспринимаемые проектируемым объектом со стороны внешней среды или сопряженного объекта и обеспечивающее функционирование проектируемого объекта относятся к...

- А. Внутренним параметрам объекта конструирования
- Б. Внешним параметрам объекта конструирования
- В. Входным параметрам объекта конструирования**
- Г. Выходным параметрам объекта конструирования

3. Структурно-кинематические схемы механизмов относятся к...

- А. Физическим моделям
- Б. Мысленным моделям
- В. Аналитическим моделям
- Г. Расчетным моделям**

4. Рабочая зона, которая имеет место, когда все параметры не выходят за норму (психологическую границу) называется...

А. Зона высшего комфорта

Б. Некомфортная

В. Комфортная

Г. Невыносимая

5. Стадия проектно-конструкторского процесса, включающая совокупность конструкторских документов, содержащих принципиальные конструкторские решения и разработки общих видов (компоновок) называется...

А. Эскизный проект

Б. Техническое предложение

В. Техническое задание

Г. Технический проект

6. Метод конструирования, который заключается в принятии противоположного решения по сравнению с существующим или принятым называется...

А. Метод шаговых решений

Б. Метод инверсии

В. Метод снижения материалоемкости

Г. Метод упрощения конструкции

7. Принцип ФСА, определяющий в каком случае отдельные элементы системы могут быть организованы в систему называется...

А. Принцип гибкости функций

Б. Принцип совместимости функций

В. Принцип нейтрализации дисфункций

Г. Принцип актуализации функций

Примерный список вопросов для подготовки к экзамену

1. Программное обеспечение САПР

2. Параметры технологических процессов

3. Технические средства САПР

4. Автоматизированное управление ТП (автоматизированная система, автоматизированная система управления, автоматическая система управления).

5. Виды обеспечения САПР.

6. Алгоритмизация. Алгоритм в АСУ ТП.

7. Технические средства программной обработки данных.

8. Основные принципы автоматизации управления ТП

9. САПР. Определение. Виды обеспечения САПР, Их названия и содержание.

10. Техническое обеспечение

11. Математическое обеспечение САПР.

12. Информационное обеспечение САПР

13. Программное обеспечение САПР. Сущность и содержание.

14. САПР. Принципы разработки и стадии создания.

15. САПР. Комплекс средств автоматизированного проектирования. Основные структурные части. Требования, предъявляемые к комплексу средств.

16. Сложные системы. Основные понятия. Методы анализа таких систем. Определение системного подхода.

17. Моделирование объектов и процессов. Виды моделей. Основные понятия. Методы реализации.
18. Постановка задачи проектирования. Источники возникновения задачи. Состав процедур для решения задачи проектирования.
19. Оценка качества проектных решений. Цели оценки. Состав процедур оценки. Виды и базы оценок
20. Оценка качества проектных решений. Понятие критериев, их необходимость. Требования, предъявляемые к критериям, их реализации.
21. Оценка качества проектных решений. Экспертные методы. Метод Дельф, и его достоинства и недостатки.
22. Особенности методологии инженерного проектирования технологических процессов
23. Этапы развития САПР ТП
24. Принципы применяемые при создании и использовании САПР-ТП.
25. Единая система технологической подготовки производства и ее автоматизация с помощью ЭВМ.
26. Принципы принятия решения при технологическом проектировании.
27. Стратегия проектирования технологических процессов
28. Математические модели технологического процесса
29. Табличная модель технологического процесса
30. Сетевая модель технологического процесса
31. Перестановочная модель технологического процесса
32. Принципы автоматизации процесса принятия решения.
33. Основные методы автоматизированного технологического проектирования
34. Задачи САПР ТП
35. Состав и структура САПР ТП. Виды обеспечения
36. Состав и структура САПР
37. Формализация описания технологической информации на базе классификации.
38. Техническое и лингвистическое обеспечение
39. Автоматизированные рабочие места (АРМ)
40. Персональный компьютер как основа АРМ - его основные подсистемы
41. Запоминающие устройства ЭВМ
42. Информационное обеспечение. Справочные таблицы
43. Информационно-поисковые системы. Классификация и структура ИПС
44. Задачи САПР ТП в условиях единичного и мелкосерийного производств
45. Задачи САПР ТП в условиях среднесерийного производства
46. Задачи САПР ТП в условиях крупносерийного и массового производств.
47. Элементы размерно-точностного проектирования
48. Автоматизация проектирования операций, выполняемых на токарных многошпиндельных автоматах
49. Задачи САПР ТП в условиях ГПС
50. Постановка задачи проектирования оптимального технологического процесса..
51. Комплексный подход к оптимизации технологического процесса
52. Структурная оптимизация
53. Параметрическая оптимизация.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, 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

2. ЭБС «Консультант плюс».
3. ЭБС «Znanium.com».
4. «Гарант» - справочно-правовая система.
5. При чтении лекций могут использоваться слайдовые презентации.