

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 17.12.2021 20:21:48
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе

О.Г. Добросердов
(подпись, инициалы, фамилия)
» 08 20 15 г.

Моделирование и исследование процессов формирования погрешности обработки в технологических системах
(наименование дисциплины)

направление подготовки 27.06.01
шифр согласно ФГОС ВО

Управление в технических системах
наименование направления подготовки

Стандартизация и управление качеством продукции
наименование профиля (специализация подготовки)


квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

форма обучения очная
(очная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень подготовки кадров высшего образования) направления подготовки 27.06 «Управление в технических системах», на основании учебного плана направленности (профиля, специализации) «Стандартизация и управление качеством продукции», одобренного Ученым советом университета протокол № «29» июня 2015 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению 27.06 «Управление в технических системах», направленность (профиль, специализация) «Стандартизация и управление качеством продукции» на заседании кафедры управления качеством, метрологии и сертификации протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Е.В. Павлов

Разработчик программы _____

д.т.н., проф. _____  В.В. Куц

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры _____  О.Ю. Прусова

Директор научной библиотеки _____  В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.06.01 Управление в тех. системах направленность (профиль, специализация) Стандартизация и управл. качеством, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «29» 06 2015 г. на заседании кафедры УМК от 31.08.2016 №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Павлов Е.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.06.01 Управление в тех. системах направленность (профиль, специализация) Стандартизация и управл. качеством, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «29» 06 2015 г. на заседании кафедры УМК от 31.08.2016 №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Павлов Е.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.06.01 Управление в тех. системах направленность (профиль, специализация) Стандартизация и УК продукции, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «29» 06 2015 г. на заседании кафедры СМЧК от 1.09.2018 №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.06.01 Управление в технических системах направленность (профиль, специализация) «Стандартизация и управление качеством продукции», одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «26» 06 2017г., на заседании кафедры СМЧКД №1 от 30.08.19
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Е. В. Павлов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.06.01 Управление в технических системах направленность (профиль, специализация) «Стандартизация и управление качеством продукции», одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «27» 06 2018г., на заседании кафедры СМЧКД №20 от 4.07.20
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Е. В. Павлов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.06.01 Управление в технических системах направленность (профиль, специализация) «Стандартизация и управление качеством продукции», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 06 2019г., на заседании кафедры СМЧКД №12 от 30.06.21
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

С. А. Четверов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.06.01 Управление в технических системах направленность (профиль, специализация) «Стандартизация и управление качеством продукции», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.06.01 Управление в технических системах направленность (профиль, специализация) «Стандартизация и управление качеством продукции», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП

1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является подготовка аспирантов знающих методы моделирования и исследования процессов формирования погрешности обработки в технологических системах и умеющих использовать ее в своей научной и профессиональной деятельности, как в области формообразования поверхностей деталей машин с помощью инструментов, так и в области формообразования формообразующих поверхностей инструментов с помощью инструментов второго рода. Подготовка аспирантов умеющих реализовать разработанные математические модели формообразования поверхностей на ЭВМ, умеющих проводить исследование математической модели с целью определения области адекватности, точности самой модели, либо чувствительности процесса к ошибкам формообразования.

1.2 Задачи дисциплины

- освоение аспирантами терминов и определений в области геометрической теории формообразования поверхностей;
- овладение методиками описания поверхностей;
- овладение методиками разработки математических моделей формообразования, их численного исследования и интерпретации результатов исследования.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

термины и определения в области геометрической теории формообразования поверхностей;

разбираться в методиках описания поверхностей;

разбираться в методах и подходах создания математической модели формируемой поверхности;

основные приемы разработки блок схем алгоритмов расчета точек поверхностей;

особенности формообразования сложных поверхностей на примере фасонных фрез;

уметь:

применять полученные знания при организации научной работы;

разрабатывать математические модели поверхностей, формообразуемых режущей кромкой, объемным инструментом, как методом копирования, так и огибания;

выполнять работы по математическому исследованию полученных поверхностей с применением ПЭВМ и системных программных продуктов.

Владеть:

в своей научной деятельности электронно-вычислительной техникой, как в составе вычислительных сетей, так и индивидуально;

современными программными продуктами по решению исследовательских задач и постановке численного эксперимента;

навыками работы в коллективе проектировщиков над общим проектом с использованием локальных и корпоративных вычислительных сетей.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

ОПК-2 - способность формулировать в нормированных документах (программа исследований и разработок, техническое задание, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу

ПК-5 - способность обоснования, разработки и оптимизации управленческих решений в объектах профессиональной деятельности с учетом протекающих в них процессов и окружающей среды;

ПК-6 - способностью к выявлению и решению проблем воздействия стандартизации на ускорение научно-технического прогресса, повышение безопасности и конкурентоспособности продукции и услуг, результативности технологических систем производства, на совершенствование систем управления качеством продукции

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б5.Ф.2 «Моделирование и исследование процессов формирования погрешности обработки в технологических системах» относится к разделу Б5 блока 5 «Факультативы», 3 курс, 6 семестр.

3 Содержание и объем дисциплины

3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц (з.е.), 108 часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18

Объём дисциплины	Всего, часов
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
экзамен	-
зачет	0,1 ¹
курсовая работа (проект)	-
расчетно-графическая (контрольная) работа	-
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	-

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Элементы дифференциальной геометрии	2	-	1-4	МУ-1-4	С(10), З(14)	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.
2.	Формообразование поверхностей резанием.	4	-	5	МУ-5	С(11), З(14)	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.
3.	Матричный метод преобразования координат.	2	-	6	МУ-6	С(11), З(14)	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.
4.	Формообразование поверхностей кромкой инструмента.	2	-	-	-	С(12), З(14)	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.
5.	Модель формообразующей системы станка.	2	-	-	-	С(12), З(14)	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.
6.	Анализ обрабатываемых поверхностей	2	-	-	-	С(13), З(14)	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.
7.	Методы проектирования сборного инструмента.	4	-	-	-	С(14), З(14)	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.

Таблица 3.3 – Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3

1.	Элементы дифференциальной геометрии	Векторные функции скалярного аргумента. Понятие кривой. Кривизна кривой. Понятие поверхности. Квадратичные формы регулярной поверхности. Нормальная кривизна регулярной поверхности.
2.	Формообразование поверхностей резанием.	Исходная инструментальная поверхность. Способы образования исходных инструментальных поверхностей. Аналитический способ определения огибающей семейства плоских кривых. Аналитический способ определения огибающей семейства поверхностей. Кинематический способ определения огибающих семейства плоских кривых и семейства поверхностей. Способ профильных нормалей. Определение огибающей при прямолинейно-поступательном движении поверхности. Определение огибающей при винтовом движении поверхности. Условие существования исходной инструментальной поверхности. Условие соприкосновения исходной инструментальной поверхности с поверхностью детали без внедрения.
3.	Матричный метод преобразования координат.	Системы координат, их взаимное расположение и возможные перемещения. Семейство инструментальных поверхностей. Правила составления матриц для преобразования координат. Расчет матрицы перехода между системами координат. Проверка полученной матрицы.
4.	Формообразование поверхностей кромкой инструмента.	Формы задания режущих кромок поверхностей на инструменте. Возможные перемещения кромки инструмента при формообразовании поверхностей. Образующая поверхность как след движения режущей кромки.
5.	Модель формообразующей системы станка.	Координатные, скоростные и компоновочные коды станка. Основное уравнение формообразования. Модель режущего инструмента.
6.	Анализ обрабатываемых поверхностей	Формообразующий вид уравнений обрабатываемых поверхностей. Связи в формообразующей системе станка: связи огибания; скрытые связи; функциональные связи.
7.	Методы проектирования сборного инструмента.	Построение модели режущей кромки сменных многогранных пластин (СМП). Расчет матриц установки СМП относительно системы координат корпуса инструмента. Построение модели поверхности резания сборного инструмента. Методики расчета оценочных параметров процесса обработки.

3.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 3.4 – Практические занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1.	Решение уравнений, неравенств и их систем в Maple	2
2.	Интерполяция встроенными процедурами Maple	2
3.	Дискретное представление профиля поверхности детали	4
4.	Аналитическое представление профиля поверхности детали	4
5.	Аналитическое определение огибающей семейства поверхностей	4
6.	Матричное представление геометрических объектов в Maple	2
Всего:		18

3.3 Самостоятельная работа аспирантов (СРС)

Таблица 3.3 - Самостоятельная работа аспирантов

№ раздела (темы)	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения, неделя	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Элементы дифференциальной геометрии	10	10
2	Формообразование поверхностей резанием.	11	10
3	Матричный метод преобразования координат.	11	10
4	Формообразование поверхностей кромкой инструмента.	12	12
5	Модель формообразующей системы станка.	12	10
6	Анализ обрабатываемых поверхностей	13	10
7	Методы проектирования сборного инструмента.	14	10
Всего:			72

4 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы»

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- тем рефератов и докладов;

- тем курсовых работ и проектов и методические рекомендации по их выполнению;

- вопросов к экзаменам и зачетам;

- методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

5 Образовательные технологии

2 В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301 по направлению подготовки (специальности) реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Таблица 5.1 –Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Элементы дифференциальной геометрии	Лекция-визуализация	1
2	Формообразование поверхностей резанием.	Лекция-визуализация	1
3	Матричный метод преобразования координат.	Лекция-визуализация	2
Итого:			4

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-2 - способность формулировать в нормированных документах (программа исследований и разработок, техническое задание, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу	Стандартизация и управление качеством продукции; Системный анализ проблем качества;	Научные основы стандартизации; Робастные технологии в управлении качеством;	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		

ПК-5 - способность обоснования, разработки и оптимизации управленческих решений в объектах профессиональной деятельности с учетом протекающих в них процессов и окружающей среды;	Стандартизация и управление качеством продукции; Системный анализ проблем качества;	Научные основы стандартизации; Робастные технологии в управлении качеством;	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		
ПК-6 - способностью к выявлению и решению проблем воздействия стандартизации на ускорение научно-технического прогресса, повышение безопасности и конкурентоспособности продукции и услуг, результативности технологических систем производства, на совершенствование систем управления качеством продукции	Стандартизация и управление качеством продукции; Системный анализ проблем качества;	Научные основы стандартизации; Робастные технологии в управлении качеством;	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		

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

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-2/ основной	1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД	Знать: термины и определения в области геометрической теории формообразования поверхностей; разбираться в методиках описания поверхностей; разбираться в методах и подходах создания математической модели формируемой поверхности; основные приемы разработки блок схем	Знать: термины и определения в области геометрической теории формообразования поверхностей; разбираться в методиках описания поверхностей; разбираться в методах и подходах создания математической модели формируемой поверхности; основные	Знать: термины и определения в области геометрической теории формообразования поверхностей; разбираться в методиках описания поверхностей; разбираться в методах и подходах создания математической модели формируемой поверхности; основные

		<p>алгоритмов расчета точек поверхностей; особенности формообразования сложных поверхностей на примере фасонных фрез;</p> <p>уметь: применять полученные знания при организации научной работы; разрабатывать математические модели поверхностей, формообразуемых режущей кромкой, объемным инструментом, как методом копирования, так и огибания; выполнять работы по математическому исследованию полученных поверхностей с применением ПЭВМ и системных программных продуктов.</p> <p>Владеть: в своей научной деятельности электронно-вычислительной техникой, как в составе вычислительных сетей, так и индивидуально; современными программными продуктами по решению исследовательских задач и постановке численного эксперимента; навыками работы в коллективе проектировщиков над общим проектом с</p>	<p>приемы разработки блок схем алгоритмов расчета точек поверхностей; особенности формообразования сложных поверхностей на примере фасонных фрез;</p> <p>уметь: применять полученные знания при организации научной работы; разрабатывать математические модели поверхностей, формообразуемых режущей кромкой, объемным инструментом, как методом копирования, так и огибания; выполнять работы по математическому исследованию полученных поверхностей с применением ПЭВМ и системных программных продуктов.</p> <p>Владеть: в своей научной деятельности электронно-вычислительной техникой, как в составе вычислительных сетей, так и индивидуально; современными программными продуктами по решению исследовательских</p>	<p>приемы разработки блок схем алгоритмов расчета точек поверхностей; особенности формообразования сложных поверхностей на примере фасонных фрез;</p> <p>уметь: применять полученные знания при организации научной работы; разрабатывать математические модели поверхностей, формообразуемых режущей кромкой, объемным инструментом, как методом копирования, так и огибания; выполнять работы по математическому исследованию полученных поверхностей с применением ПЭВМ и системных программных продуктов.</p> <p>Владеть: в своей научной деятельности электронно-вычислительной техникой, как в составе вычислительных сетей, так и индивидуально; современными программными продуктами по решению исследовательских</p>
--	--	---	---	---

		использованием локальных и корпоративных вычислительных сетей. Свыше 51 и до 75 баллов набранных на экзамене	задач и постановке численного эксперимента; навыками работы в коллективе проектировщиков над общим проектом с использованием локальных и корпоративных вычислительных сетей. Свыше 75 и до 85 баллов набранных на экзамене	задач и постановке численного эксперимента; навыками работы в коллективе проектировщиков над общим проектом с использованием локальных и корпоративных вычислительных сетей. Свыше 85 баллов набранных на экзамене
ПК-5/ основ- ной	1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД	Знать: термины и определения в области геометрической теории формообразования поверхностей; разбираться в методиках описания поверхностей; разбираться в методах и подходах создания математической модели формируемой поверхности; основные приемы разработки блок схем алгоритмов расчета точек поверхностей; особенности формообразования сложных поверхностей на примере фасонных фрез; уметь: применять полученные знания при организации научной работы; разрабатывать математические модели поверхностей, формообразуемых режущей кром-	Знать: термины и определения в области геометрической теории формообразования поверхностей; разбираться в методиках описания поверхностей; разбираться в методах и подходах создания математической модели формируемой поверхности; основные приемы разработки блок схем алгоритмов расчета точек поверхностей; особенности формообразования сложных поверхностей на примере фасонных фрез; уметь: применять полученные знания при организации научной работы; разрабатывать математические модели	Знать: термины и определения в области геометрической теории формообразования поверхностей; разбираться в методиках описания поверхностей; разбираться в методах и подходах создания математической модели формируемой поверхности; основные приемы разработки блок схем алгоритмов расчета точек поверхностей; особенности формообразования сложных поверхностей на примере фасонных фрез; уметь: применять полученные знания при организации научной работы; разрабатывать математические

		<p>кой, объемным инструментом, как методом копирования, так и огибания; выполнять работы по математическому исследованию полученных поверхностей с применением ПЭВМ и системных программных продуктов.</p> <p>Владеть: в своей научной деятельности электронно-вычислительной техникой, как в составе вычислительных сетей, так и индивидуально; современными программными продуктами по решению исследовательских задач и постановке численного эксперимента; навыками работы в коллективе проектировщиков над общим проектом с использованием локальных и корпоративных вычислительных сетей.</p> <p>Свыше 51 и до 75 баллов набранных на экзамене</p>	<p>поверхностей, формообразуемых режущей кромкой, объемным инструментом, как методом копирования, так и огибания; выполнять работы по математическому исследованию полученных поверхностей с применением ПЭВМ и системных программных продуктов.</p> <p>Владеть: в своей научной деятельности электронно-вычислительной техникой, как в составе вычислительных сетей, так и индивидуально; современными программными продуктами по решению исследовательских задач и постановке численного эксперимента; навыками работы в коллективе проектировщиков над общим проектом с использованием локальных и корпоративных вычислительных сетей.</p> <p>Свыше 75 и до 85 баллов набранных на экзамене</p>	<p>модели поверхностей, формообразуемых режущей кромкой, объемным инструментом, как методом копирования, так и огибания; выполнять работы по математическому исследованию полученных поверхностей с применением ПЭВМ и системных программных продуктов.</p> <p>Владеть: в своей научной деятельности электронно-вычислительной техникой, как в составе вычислительных сетей, так и индивидуально; современными программными продуктами по решению исследовательских задач и постановке численного эксперимента; навыками работы в коллективе проектировщиков над общим проектом с использованием локальных и корпоративных вычислительных сетей.</p> <p>Свыше 85 баллов набранных на экзамене</p>
ПК-6/	1.Доля освоенных обучаю-	Знать: термины и	Знать: термины	Знать: термины

<p>основной</p>	<p>щимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p>	<p>определения в области геометрической теории формообразования поверхностей; разбираться в методиках описания поверхностей; разбираться в методах и подходах создания математической модели формируемой поверхности; основные приемы разработки блок схем алгоритмов расчета точек поверхностей; особенности формообразования сложных поверхностей на примере фасонных фрез; уметь: применять полученные знания при организации научной работы; разрабатывать математические модели поверхностей, формообразуемых режущей кромкой, объемным инструментом, как методом копирования, так и огибания; выполнять работы по математическому исследованию полученных поверхностей с применением ПЭВМ и системных программных продуктов. Владеть: в своей научной деятельности электронно-вычислительной</p>	<p>и определения в области геометрической теории формообразования поверхностей; разбираться в методиках описания поверхностей; разбираться в методах и подходах создания математической модели формируемой поверхности; основные приемы разработки блок схем алгоритмов расчета точек поверхностей; особенности формообразования сложных поверхностей на примере фасонных фрез; уметь: применять полученные знания при организации научной работы; разрабатывать математические модели поверхностей, формообразуемых режущей кромкой, объемным инструментом, как методом копирования, так и огибания; выполнять работы по математическому исследованию полученных поверхностей с применением ПЭВМ и системных программных про-</p>	<p>и определения в области геометрической теории формообразования поверхностей; разбираться в методиках описания поверхностей; разбираться в методах и подходах создания математической модели формируемой поверхности; основные приемы разработки блок схем алгоритмов расчета точек поверхностей; особенности формообразования сложных поверхностей на примере фасонных фрез; уметь: применять полученные знания при организации научной работы; разрабатывать математические модели поверхностей, формообразуемых режущей кромкой, объемным инструментом, как методом копирования, так и огибания; выполнять работы по математическому исследованию полученных поверхностей с применением ПЭВМ и системных программных про-</p>
-----------------	---	--	--	--

		<p>техникой, как в составе вычислительных сетей, так и индивидуально; современными программными продуктами по решению исследовательских задач и постановке численного эксперимента; навыками работы в коллективе проектировщиков над общим проектом с использованием локальных и корпоративных вычислительных сетей.</p> <p>Свыше 51 и до 75 баллов набранных на экзамене</p>	<p>дуктов.</p> <p>Владеть: в своей научной деятельности электронно-вычислительной техникой, как в составе вычислительных сетей, так и индивидуально; современными программными продуктами по решению исследовательских задач и постановке численного эксперимента; навыками работы в коллективе проектировщиков над общим проектом с использованием локальных и корпоративных вычислительных сетей.</p> <p>Свыше 75 и до 85 баллов набранных на экзамене</p>	<p>дуктов.</p> <p>Владеть: в своей научной деятельности электронно-вычислительной техникой, как в составе вычислительных сетей, так и индивидуально; современными программными продуктами по решению исследовательских задач и постановке численного эксперимента; навыками работы в коллективе проектировщиков над общим проектом с использованием локальных и корпоративных вычислительных сетей.</p> <p>Свыше 85 баллов набранных на экзамене</p>
--	--	---	--	--

Таблица 6.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1.	Элементы дифференциальной геометрии	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.	Лекция, СРС, Пр. работы	Тесты; Собеседование; Контрольные вопросы к пр.	В соответствии с разделом дисциплины	Оценивая ответ, учитываются следующие <i>ос-новные критерии</i> : – уровень теоретических знаний
2.	Формообразование поверхностей резанием.	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.	Лекция, СРС, Пр. работы	Тесты; Собеседование; Контрольные вопросы к пр.	В соответствии с разделом дисциплины	(подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое

3.	Матричный метод преобразования координат.	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.	Лекция, СРС, Пр. работы	Тесты; Собеседование; Контрольные вопросы к пр.	В соответствии с разделом дисциплины	подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные аспиранту);
4.	Формообразование поверхностей кромкой инструмента.	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.	Лекция, СРС, Пр. работы	Тесты; Собеседование; Контрольные вопросы к пр.	В соответствии с разделом дисциплины	– умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций; – качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а так-же его полнота (то есть содержательность, не исключающая сжатости);
5.	Модель формообразующей системы станка.	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.	Лекция, СРС, Пр. работы	Тесты; Собеседование; Контрольные вопросы к пр.	В соответствии с разделом дисциплины	- способность устанавливать внутри- и межпредметные связи,
6.	Анализ обрабатываемых поверхностей	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.	Лекция, СРС	Тесты; Собеседование;	В соответствии с разделом дисциплины	оригинальность и логика мышления, знакомство с дополнительной литературой и множество других факторов.
7.	Методы проектирования сборного инструмента.	ОПК-2; ПК-5; ПК-6.	Лекция, СРС, Пр. работы	Тесты; Собеседование; Контрольные вопросы к пр.	В соответствии с разделом дисциплины	

Критерии оценок:

Оценка *зачтено* – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твёрдое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем.

Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы, свободное владение источниками. Предложенные в качестве самостоятельной работы формы работы (примерный план исследовательской деятельности; пробная рабочая программа) приняты без замечаний.

Оценка *не зачтено* – отсутствие ответа хотя бы на один из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией. Отсутствие выполненных самостоятельных дополнительных работ.

Оценка по дисциплине складывается из зачета самостоятельных работ и оценки ответа на зачете.

Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов):

Процедура испытания предусматривает ответ аспиранта по вопросам.

Особое внимание обращается на степень осмысления процессов развития методологии науки и ее современных проблем. Изучаемый материал должен быть понятным. Приоритет понимания обуславливает способность изложения собственной точки зрения в контексте с другими позициями.

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

Список методических указаний, используемых в образовательном процессе представлен в п. 8.2.

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

6.3 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

Типовые задания для промежуточной аттестации:

1. Элементы дифференциальной геометрии
 - 1.1. Векторные функции скалярного аргумента.
 - 1.2. Понятие кривой. Кривизна кривой. Понятие поверхности. Квадратичные формы регулярной поверхности. Нормальная кривизна регулярной поверхности.
2. Формообразование поверхностей резанием.
 - 2.1. Исходная инструментальная поверхность.
 - 2.2. Способы образования исходных инструментальных поверхностей.
 - 2.3. Аналитический способ определения огибающей семейства плоских кривых.
 - 2.4. Аналитический способ определения огибающей семейства поверхностей.
 - 2.5. Кинематический способ определения огибающих семейства плоских кривых и семейства поверхностей.
 - 2.6. Способ профильных нормалей.
 - 2.7. Определение огибающей при прямолинейно-поступательном движении поверхности.
 - 2.8. Определение огибающей при винтовом движении поверхности.
 - 2.9. Условие существования исходной инструментальной поверхности.
 - 2.10. Условие соприкосновения исходной инструментальной поверхности с поверхностью детали без внедрения.
3. Матричный метод преобразования координат.
 - 3.1. Системы координат, их взаимное расположение и возможные перемещения.
 - 3.2. Семейство инструментальных поверхностей.
 - 3.3. Правила составления матриц для преобразования координат.

- 3.4. Расчет матрицы перехода между системами координат.
- 3.5. Проверка полученной матрицы.
4. Формообразование поверхностей кромкой инструмента.
 - 4.1. Формы задания режущих кромок поверхностей на инструменте.
 - 4.2. Возможные перемещения кромки инструмента при формообразовании поверхностей.
 - 4.3. Образующая поверхность как след движения режущей кромки.
5. Модель формообразующей системы станка.
 - 5.1. Координатные, скоростные и компоновочные коды станка.
 - 5.2. Основное уравнение формообразования.
 - 5.3. Модель режущего инструмента.
6. Анализ обрабатываемых поверхностей
 - 6.1. Формообразующий вид уравнений обрабатываемых поверхностей.
 - 6.2. Связи в формообразующей системе станка: связи огибания; скрытые связи; функциональные связи.
7. Методы проектирования сборного инструмента.
 - 7.1. Построение модели режущей кромки сменных многогранных пластин (СМП).
 - 7.2. Расчет матриц установки СМП относительно системы координат корпуса инструмента.
 - 7.3. Построение модели поверхности резания сборного инструмента.
 - 7.4. Методики расчета оценочных параметров процесса обработки.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обу-

чающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная и дополнительная учебная литература

1. Барботько, А.И. Геометрия резания материалов [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 320 с.
2. Проектирование режущего инструмента [Текст] : учебное пособие / под общ. ред. Н. А. Чемборисова. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 264 с.
3. Пестрецов, С.И. Концепция создания системы автоматизированного проектирования процессов резания в технологии машиностроения [Электронный ресурс] / С.И. Пестрецов, К.А. Алтунин, М.В. Соколов, В.Г. Однолько. - М.: Издательский дом "Спектр", 2012. - 212 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/library>
4. Куц, В.В. Методология предпроектных исследований специализированных металлорежущих систем [Текст] : дис. ... д-ра техн. наук : 05.02.07 / В. В. Куц ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : [б. и.], 2012. - 366 с.

7.2 Перечень методических указаний

- ③ 1. Решение уравнений, неравенств и их систем в Maple [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических занятий для студентов направлений: 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль «Технология машиностроения» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Куц, М. С. Разумов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 15 с.
- ③ 2. Интерполяция встроенными процедурами Maple [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических занятий для студентов направлений: 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль «Технология машиностроения» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Куц, М. С. Разумов. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 11 с.
- ③ 3. Дискретное представление профиля поверхности детали [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы / сост. В.В. Куц; ЮЗГУ. Курск, 2018. 16 с.: ил. 3.
- ③ 4. Аналитическое представление профиля поверхности детали [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторных занятий / Юго-Зап.Гос. ун-т; сост. : В.В. Куц, М.С. Разумов; Курск, 2017.- 11 с.
- ③ 5. Аналитическое определение огибающей семейства поверхностей [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы / сост. В.В. Куц; ЮЗГУ. Курск, 2018. 16 с.: ил. 3.
- ③ 6. Матричное представление геометрических объектов в Maple: [Текст]: методические указания к выполнению практической работы / сост. В.В. Куц; ЮЗГУ. Курск, 2018. 15 с.

7.3. Перечень информационных технологий

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, договор IT000012385.

Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234.

Продукты Microsoft Office, лицензионный договор IT000012385.

7.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы аспирантов при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия. Аспирант не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции аспирант должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности аспиранта; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа аспиранта, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию аспиранты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных аспирантами рефератов.

Качество учебной работы аспирантов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет аспирантам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со аспирантами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы аспиранта. Это большой труд, требующий усилий и желания аспиранта. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала

является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает аспирантам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости аспиранты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы аспиранта при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

7.5 Другие учебно-методические материалы

Исследовательские научные статьи и патенты на изобретения и полезные модели.

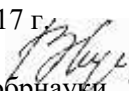
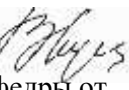
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аспирантам в ходе самостоятельной работы предоставлена возможность использования компьютерного и лабораторного оборудования кафедр и научных подразделений Юго-Западного государственного университета.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе с 10 рабочими местами, оборудованными ПЭВМ в составе локальной сети с доступом в Интернет.

Лекции проводятся в стандартно оборудованных лекционных аудиториях.

9 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание* для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1		5			1	31.08.2017	Приказ №263 от 29.03.2017 и изменения к нему приказ №576 от 31.08.2017 г. 
2		9			1	31.08.2017	Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017г. № 301 
3		18			1	19.01.2018	Протокол кафедры от 19.01.18 №9 