

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 17.12.2025 20:40:34
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c9e536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный Государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе и
международной деятельности



А.Ю. Алтухов

2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геометрическая теория формирования поверхностей режущими инструментами

Научная специальность 2.5.5
(шифр согласно номенклатуре специальностей)

Технология и оборудование механической и физико-технической обработки
наименование специальности

Форма обучения очная
(очная, заочная)

Курс – 2025

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки, на основании учебного плана, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 « 26» мая 2025г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования, протокол № 12 от 02.07.2025г.

Зав.кафедрой _____  Чевычелов С.А.

Разработчик программы _____  д.т.н., профессор Куц В.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки _____  Макаровская В.Г.

Начальник ОПиАКВК _____  Милостная Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности _____, одобренного Ученым советом университета протокол № ____ « ____ » _____ 20__ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав.кафедрой _____

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью дисциплины является подготовка аспирантов знающих геометрическую теорию формообразования поверхностей 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

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

Обучающиеся должны 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.

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

Дисциплина является обязательным разделом образовательной программы и входит в раздел 2.1.6 факультативных дисциплин образовательного компонента индивидуального плана работы.

Дисциплина проводится в восьмом семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы., 72 академических часа.

Таблица 2.1 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
	8 сем.
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	не предусмотрен
зачет	предусмотрен
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0

Таблица 2.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
		лек., час	№ лаб.	№ пр.		
1	2	3	4	5	6	7
1	Элементы дифференциальной геометрии	4		1	У1	Тест
2	Формообразование поверхностей резанием.	4		2	У1	Тест
3	Матричный метод преобразования координат.	4		3	У1	Тест
4	Формообразование поверхностей кромкой инструмента.	6		4	У1	Тест
5	Модель формообразующей системы станка.			5	У1	Тест
6	Анализ обрабатываемых поверхностей			6	У1	Тест
7	Методы проектирования сборного инструмента.			7	У1	Тест

Таблица 2.3 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ 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.

2.2 Лабораторные и (или) практические занятия

2.2.1 Практические занятия

Таблица 2.4 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Решение уравнений, неравенств и их систем в MAPLE	2
2	Построение схемы расчета опорных точек при дискретном представлении профиля поверхности детали	2
3	Дискретное представление профиля поверхности детали	2
4	Аналитическое представление профиля поверхности детали	2
5	Аналитическое определение огибающей семейства поверхностей	
6	Матричное представление геометрических объектов в MAPLE	2
7	Построение модели формообразующей системы технологического оборудования	4
8	Решение задачи о построении уравнения линии пересечения поверхностей	2
Итого		18

2.3 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

Таблица 2.5 – Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения, неделя	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Решение уравнений, неравенств и их систем в MAPLE	2	4

1	Построение схемы расчета опорных точек при дискретном представлении профиля поверхности детали	4	4
2	Дискретное представление профиля поверхности детали	6	4
3	Аналитическое представление профиля поверхности детали	8	4
3	Аналитическое определение огибающей семейства поверхностей	10	4
4	Матричное представление геометрических объектов в MAPLE	12	4
7	Построение модели формообразующей системы технологического оборудования	14	4
5	Решение задачи о построении уравнения линии пересечения поверхностей	16	4
Итого			36

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

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

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

а) 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.

б) кафедрой:

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

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

- путем разработки:

- 1) методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы аспирантов;

- 2) заданий для самостоятельной работы;

- 3) тем рефератов и докладов;

- 4) вопросов к экзаменам и зачетам;

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

в) типографией университета:

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

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Методика проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ 18 вопросов.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- ответ на вопрос – 2 балла.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

1. Сколько прямых линий можно провести через одну точку

Выберите один ответ:

- 3
- 1
- 0
- бесконечно много
- 2

2. Укажите число основных функций режущего инструмента при формировании поверхности рассматриваемых геометрической теорией

Выберите один ответ:

- 4
- 1
- 2
- 3
- 5

3. Каждое из боковых ребер пирамиды равно b . Ее основанием служит прямоугольный треугольник, катеты которого относятся как $m:n$, а гипотенуза равна c . Вычислить объем пирамиды.

Выберите один ответ:

- $m*n*c^2*(4*b^2-c^3)^{(1/2)}/(12*(m^2+n^2))$
- $m*n*c^2*(4*b^2-c^3)/(12*(m^2+n^2))$
- $m*n*c^2*4*b^2*c^3/(12*(m^2+n^2))$
- $m*n*c^2*(4*b^2-c^3)/(12)$

4. В основании пирамиды лежит прямоугольный треугольник с гипотенузой, равной c , и острым углом 30 градусов. Боковые ребра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом 45 градусов. Найти объем пирамиды

Выберите один ответ:

- c^3
- $c^3/48$
- $48*c^{(1/3)}$
- $3c^3/48$
- $(c^3*(3^{(1/3)}))/48$

5. Укажите вторую функцию режущего инструмента при формировании поверхности

Выберите один ответ:

- формирует физико-механические свойства поверхности
- удаление припуска с заготовки
- обеспечивает требуемую себестоимость детали
- придание поверхности требуемой формы

6. Выбрать условие того, что векторы a и b сонаправлены

Выберите один ответ:

- $b=a$
- $b=-a$
- $b=ka; b=-ka, k>0$

7. В плоскости a даны три точки A, B и C , не лежащие на одной прямой. Что можно сказать о расположении сторон треугольника ABC относительно плоскости a ?

Выберите один ответ:

- две стороны треугольника лежат в данной плоскости
- только одна сторона треугольника лежит в данной плоскости
- все стороны треугольника не принадлежат данной плоскости
- все стороны треугольника лежат в данной плоскости

8. Принятым вариантом числовой реализации независимых параметров определяется

Выберите один ответ:

- статус инструмента
- тип инструмента
- конструкция режущей части инструмента
- производящая поверхность или производящая линия
- вид инструмента

9. Основанием пирамиды служит треугольник со сторонами $6, 5$ и 5 см. Боковые грани пирамиды образуют с ее основанием равные двугранные углы, содержащие по 45 градусов. Определить объем пирамиды

Выберите один ответ:

- 24

- 15
- 3
- 6
- 18

10. Указать внутри окружности точку, через которую можно провести бесконечное множество равных между собой хорд.

Выберите один ответ:

- через точку пересечения двух взаимноперпендикулярных хорд
- через центр окружности
- через произвольную точку на произвольном диаметре

Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета. Зачет проводится в в форме тестирования. Для проверки используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания, составляющие набор вопросов (18 вопросов по 2 балла за каждый). Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 2 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ. 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 обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Рейтинговый контроль изучения дисциплины не предусмотрен.

5. Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

При выполнении различных видов работ в ходе освоения дисциплины используются следующие образовательные инновационные технологии обучения:

- диалоговые, структурно-логические, проектные, диагностические технологии и технологии учебного исследования (к ним относятся информационно-коммуникационные технологии, метод критического мышления, проблемное обучение и игровые технологии, а также специфические методы исследования, такие, как наблюдение, анкетирование, интервью, сравнительный анализ);

- работа в группах;

- межличностная коммуникация;

- опытно-экспериментальные исследования;

- проведение научно-методических семинаров и конференций.

Ключевые образовательные технологии:

Диалоговые технологии: основаны на взаимодействии аспиранта и преподавателя или студентов между собой для обмена знаниями и идеями.

Структурно-логические технологии: помогают упорядочить информацию, выстраивать логические цепочки и делать выводы.

Проектные технологии: ориентированы на разработку конкретного проекта, где студент проходит все этапы от постановки задачи до получения результата.

Технологии учебного исследования: предполагают самостоятельное решение аспирантом поставленных задач, поиск, анализ и интерпретацию информации.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ): включают использование цифровых инструментов, онлайн-ресурсов и платформ для сбора и обработки данных.

Технология проблемного обучения: строится на основе решения проблем, которые требуют от студента найти новое, ранее неизвестное знание.

Технологии развития критического мышления: направлены на формирование умения анализировать информацию, аргументировать свою позицию и делать обоснованные выводы.

Примеры методов исследования:

Сравнительный анализ: сопоставление различных объектов или явлений для выявления их сходств и различий.

Абстрагирование: выделение существенных признаков объекта и отвлечение от несущественных.

Индукция и дедукция: логические методы, позволяющие делать выводы от частного к общему (индукция) или от общего к частному (дедукция).

Наблюдение: систематическое и целенаправленное восприятие явлений действительности для сбора данных.

Анкетирование и опрос: методы сбора информации путем задавания вопросов большому количеству людей.

Интервью и собеседование: получение информации при личном общении с респондентом.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся.

Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, культурно-творческому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высо-

кого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры высокой духовной культуры, творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);

– личный пример преподавателя, демонстрация им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

6.1 Основная учебная литература

1. Функциональные параметры процесса резания режущим инструментом с износостойкими покрытиями : учебное пособие / В. П. Табаков, А. С. Верещака, С. Н. Григорьев, А. А. Верещака. - 2-е изд. - Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2023. - 186 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/149308.html> (дата обращения: 17.11.2025). - ISBN 978-5-9795-2291-3. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Рыкунов, А. Н. Теория подобия, тепловые, деформационные, трибологические и диффузионные процессы при резании материалов : монография / А. Н. Рыкунов, Д. И. Волков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 128 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/144585.html> (дата обращения: 17.11.2025). - ISBN 978-5-9729-2064-8. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. Баранов, А. В. Оптимизация процессов лезвийной обработки отверстий : учебное пособие / А. В. Баранов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 140 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/143374.html> (дата обращения: 17.11.2025). - ISBN 978-5-9729-1708-2. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6.2. Дополнительная учебная литература

4. Принципы формирования и технологии нанесения износостойких покрытий режущего инструмента : учебное пособие / В. П. Табаков, А. С. Верещака, С. Н. Григорьев, А. А. Верещака. - 2-е изд. - Ульяновск : Ульяновский государственный

технический университет, 2023. - 228 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/149283.html> (дата обращения: 17.11.2025). - ISBN 978-5-9795-2306-4. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

5. Верещака, А. А. Многослойные наноструктурированные износостойкие покрытия для металлорежущего инструмента : монография / А. А. Верещака, С. Н. Григорьев, В. П. Табаков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 344 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/153967.html> (дата обращения: 17.11.2025). - ISBN 978-5-9729-2104-1. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6. Дечко, Э. М. Резание металлов и режущий инструмент : учебное пособие / Э. М. Дечко, М. М. Дечко. - Минск : Вышэйшая школа, 2020. - 288 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/120068.html> (дата обращения: 17.11.2025). - ISBN 978-985-06-3268-5. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6.3 Перечень методических указаний

1. Решение уравнений, неравенств и их систем в MAPLE : методические указания к проведению лабораторных и практических занятий для аспирантов по направлению подготовки направление подготовки 15.06.01 Машиностроение профиль "Технология и оборудование механической и физико-технической обработки" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Куц, М. С. Разумов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 16 с. - Текст : электронный.

2. Построение схемы расчета опорных точек при дискретном представлении профиля поверхности детали : методические указания к проведению лабораторных и практических занятий для аспирантов по направлению подготовки направление подготовки 15.06.01 Машиностроение профиль "Технология и оборудование механической и физико-технической обработки" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Куц, М. С. Разумов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 16 с. - Текст : электронный.

3. Дискретное представление профиля поверхности детали : методические указания к проведению лабораторных и практических занятий для аспирантов по направлению подготовки направление подготовки 15.06.01 Машиностроение, профиль "Технология и оборудование механической и физико-технической обработки" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Куц, М. С. Разумов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 16 с. - Текст : электронный.

4. Аналитическое представление профиля поверхности детали : методические указания к проведению лабораторных и практических занятий для аспирантов по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение, профиль "Технология и оборудование механической и физико-технической обработки" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Куц, М. С. Разумов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 9 с. - Текст : электронный.

5. Аналитическое определение огибающей семейства поверхностей : методические указания к проведению лабораторных и практических занятий для аспирантов по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение профиль "Технология и оборудование механической и физико-технической обработки" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Куц, М. С. Разумов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 17 с. - Текст : электронный.

6. Матричное представление геометрических объектов в MAPLE : методические указания к проведению лабораторных и практических занятий для аспирантов

по направлению подготовки направление подготовки 15.06.01 Машиностроение профиль "Технология и оборудование механической и физико-технической обработки" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Куц, М. С. Разумов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 15 с. - Текст : электронный.

7. Построение модели формообразующей системы технологического оборудования : методические указания к проведению лабораторных и практических занятий для аспирантов по направлению подготовки направление подготовки 15.06.01 Машиностроение профиль "Технология и оборудование механической и физико-технической обработки" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Куц, М. С. Разумов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 7 с. - Текст : электронный.

8. Решение задачи о построении уравнения линии пересечения поверхностей : методические указания к проведению лабораторных и практических занятий для аспирантов по направлению подготовки направление подготовки 15.06.01 Машиностроение профиль "Технология и оборудование механической и физико-технической обработки" / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Куц, М. С. Разумов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 12 с. - Текст : электронный.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- 1 <http://school-collection.edu.ru/> – федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
- 2 <http://www.edu.ru/> – федеральный портал Российское образование
- 3 <http://www.igumo.ru/> – интернет-портал Института гуманитарного образования и информационных технологий
- 4 www.edu.ru – сайт Министерства образования РФ
- 5 <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека «Elibrary»
- 6 <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы»
- 7 <http://www.iqlib.ru> – электронная библиотека образовательных и просветительских изданий
- 8 <http://www.diss.rsl.ru> – электронная библиотека диссертаций
- 9 <http://www.lib.msu.su/index.html> – Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
- 10 <http://www.rsl.ru/> – Российская Государственная Библиотека

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы аспиранта при прохождении дисциплины являются самостоятельные и практические занятия. Аспирант не имеет права пропускать занятия без уважительных причин. 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 готовить рефераты по отдельным темам дисциплинам, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как

правило, содержание подготовленных аспирантами рефератов. Качество учебной работы аспирантов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, а также по результатам докладов. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет аспирантам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении научно-исследовательской практики: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы с аспирантами.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы 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 руководителю практики с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы аспирантов – закрепить теоретические знания, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей научно-исследовательской работы.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Операционная система Windows, Libre Office.

8. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, другое оборудование.

9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное представление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номер страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			