

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 30 » ноября 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технологии и оборудование механической и физико-технической
обработки

(наименование)

Форма обучения: _____ очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 108 (3)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 15.04.01 Машиностроение

(код и наименование направления)

Направленность: Цифровые технологии в машиностроительном производстве

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

освоение студентами дисциплинарных компетенций по основным положениям в области изучения технологии и оборудование механической и физико-технической обработки для решения практических задач в различных областях современного машиностроения.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- физика процесса обработки импульсами тока;
- теоретические и практические вопросы электроэрозионной обработки;
- параметры импульса;
- шероховатость и точность обработанной поверхности;
- мероприятия по контролю, диагностике и повышению надежности оборудования в течение срока его эксплуатации

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|--|-----------------|
| ПК-1.2 | ИД-1ПК-1.2 | Знает методы формирования необходимых компетенций персонала в соответствии с целями и задачами машиностроительного производства | Знает методы формирования необходимых компетенций персонала в соответствии с производственными целями и задачами | Зачет |
| ПК-1.2 | ИД-2ПК-1.2 | Анализирует соответствие компетенции профессионально-квалификационной структуры персонала целям и задачам технологического развития машиностроительного производства | Анализирует соответствие компетенции профессионально-квалификационной структуры персонала целям и задачам технологического развития производства | Зачет |
| ПК-1.2 | ИД-3ПК-1.2 | Осуществляет повышение профессионального уровня персонала в соответствии с производственными целями и задачами | Осуществляет повышение профессионального уровня персонала в соответствии с производственными целями и задачами | Зачет |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|---|---|-----------------|
| ПК-3.5 | ИД-1ПК-3.5 | Знает технические возможности технологического машиностроительного оборудования организации и методы технологического проектирования. | Знает технические возможности технологического оборудования организации. и методы технологического проектирования. | Зачет |
| ПК-3.5 | ИД-2ПК-3.5 | Умеет систематизировать и анализировать информацию по результатам работы профильного подразделения машиностроительного предприятия | Умеет систематизировать и анализировать информацию по результатам работы профильного подразделения. | Зачет |
| ПК-3.5 | ИД-3ПК-3.5 | Владеет навыками проектирования цифровых технологических процессов машиностроения передовых достижений науки и техники | Владеет навыками проектирования технологических процессов передовых достижений науки и техники | Зачет |
| ПК-3.7 | ИД-1ПК-3.7 | Знает свойства применяемых в конструкции материалов, отечественные и зарубежные достижения в области технологического проектирования в условиях цифрового машиностроительного производства. | Знает свойства применяемых в конструкции материалов, отечественные и зарубежные достижения в области технологического проектирования в условиях цифрового производства. | Зачет |
| ПК-3.7 | ИД-2ПК-3.7 | Умеет проводить анализ технико-экономических показателей, проектируемых по профилю подразделения технологических процессов машиностроения | Умеет проводить анализ технико-экономических показателей, проектируемых по профилю подразделения технологических процессов | Зачет |
| ПК-3.7 | ИД-3ПК-3.7 | Владеет навыками создания новых знаний прикладного характера в области проектирования и разработки цифровых технологических процессов | Владеет навыками создания новых знаний прикладного характера в области проектирования и разработки технологических процессов. | Зачет |

3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 4 | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 36 | 36 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 18 | 18 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | | | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 16 | 16 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 72 | 72 | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | | | |
| Дифференцированный зачет | | | |
| Зачет | 9 | 9 | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 | |

4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | |
| 4-й семестр | | | | |
| | | | | СРС |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Физические основы процесса механической и электрофизической обработки материалов | 8 | 0 | 8 | 36 |
| <p>Тема 1. Основы кинематики резания. Кинематические элементы и характеристики резания. Поверхность резания, обрабатываемая и обработанная поверхность. кинематические схемы резания.</p> <p>Тема 2. Инструментальное обеспечение производства. Основные части токарного резца, элементы лезвия. Понятие статической системы координат. Координатные плоскости в статической системе координат. Углы токарного резца в статической системе координат. Влияние установки резца на величины углов. Инструмент для электроэрозионной обработки. Материалы электродов. Расчет размеров электродов.</p> <p>Физическая сущность процесса резания. Деформации в процессе резания. Методы оценки пластической деформации. Типы стружек. Деформированное состояние зоны стружкообразования. Усадка стружки. Определение усадки стружки. Зависимость усадки от технологии обработки. Методы завивания и дробления стружки. Электроэрозионная обрабатываемость. Критерий Палатника. Формирование шлама при электроэрозионной обработке.</p> <p>Тема 4. Понятие качества поверхности детали и чистовая обработка поверхности. Основные параметры, определяющие качество поверхности детали и ее поверхностного слоя. Шероховатость обработанной поверхности. Остаточные деформации и напряжения в поверхностном слое. Влияние режимов резания на качество обработанной поверхности. Измерение шероховатости.</p> <p>Тема 5. Влияние режимов электроэрозионной обработки на процесс резания. Методики подбора режимов. Скважность и энергия импульсов. Расчет коррекции. Работа с электронными таблицами режимов.</p> <p>Тема 6. Оценка безотказности при проектировании. Обрабатываемость материалов резанием, методы ее определения. Методы улучшения обрабатываемости материалов.</p> | | | | |
| . Разработка управляющих программ | 10 | 0 | 8 | 36 |
| <p>Тема 7. ISO 7 bit. Основные команды. Алгоритм написания программ. Алгоритм работы с Elcam.</p> <p>Тема 8. Работа с графическими редакторами. Создание траекторий резания. Импорт графических моделей в систему Elcam. Создание</p> | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| управляющей программы. Тема 9. Станки с ЧПУ. Виды станков с ЧПУ. Понятие о рациональных и оптимальных режимах резания. Методы определения рациональных и оптимальных режимов резания. Тема 10. Электроэрозионное оборудование. Виды оборудования. Электроды-инструменты. Методы изготовления электродов. | | | | |
| ИТОГО по 4-му семестру | 18 | 0 | 16 | 72 |
| ИТОГО по дисциплине | 18 | 0 | 16 | 72 |

Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|--------|---|
| 1 | Классификация методов обработки резанием по виду инструмента. Изучение элементов режима резания |
| 2 | Стружкообразование. Усадка стружки |
| 3 | Контактные процессы на поверхностях инструмента. Методы борьбы с наростообразованием. |
| 4 | Группы обрабатываемости. |
| 5 | Напряжения в инструменте. Виды разрушения инструмента |
| 6 | Измерение шероховатости. |
| 7 | Методы улучшения обрабатываемости материалов. |
| 8 | Зависимость режимов резания от геометрии инструмента |
| 9 | Станки для электроэрозионной обработки. |
| 10 | Методы изготовления электродов. |

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

| № п/п | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|---------------------------------------|--|---|
| 1. Основная литература | | |
| 1 | Абляз Т. Р. Современные подходы к технологии электроэрозионной обработки материалов : учебное пособие / Т. Р. Абляз, А. М. Ханов, О.Г. Хурматуллин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. | 5 |
| 2 | Кудряшов Е. А. Резание материалов : учебное пособие для вузов / Е. А. Кудряшов, Н. Я. Смольников, Е. И. Яцун. - Москва: ИНФРА-М, Альфа-М, 2014. | 5 |
| 2. Дополнительная литература | | |
| 2.1. Учебные и научные издания | | |

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Железнов Г. С. Процессы механической и физико-химической обработки материалов : учебник для вузов / Г. С. Железнов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2011. | 3 |
| 2 | Попилов Л. Я. Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов : справочник / Л. Я. Попилов. - Москва: Машиностроение, 1982. | 10 |
| 2.2. Периодические издания | | |
| 1 | СТИН : научно-технический журнал / СТИН. - Москва: СТИН, 1930 - . | |
| 2.3. Нормативно-технические издания | | |
| | Не используется | |
| 3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины | | |
| | Не используется | |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента | | |
| 1 | Евсин Е. А. Самостоятельная работа студентов : учебно-методическое пособие / Е.А. Евсин, Е.В. Евсина. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2004. | 59 |

6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы | Наименование разработки | Ссылка на информационный ресурс | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------|---|---|---|
| Основная литература | Абляз Т. Р. Современные подходы к технологии электроэрозионной обработки материалов | http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks172980 | локальная сеть; авторизованный доступ |
| Основная литература | Кудряшов Е. А. Резание материалов : учебное пособие для вузов | http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks160947 | локальная сеть; авторизованный доступ |

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Вид ПО | Наименование ПО |
|--------|-----------------|
| | Не требуется |

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование | Ссылка на информационный ресурс |
|---|---|
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета | http://lib.pstu.ru/ |
| Электронно-библиотечная система Лань | https://e.lanbook.com/ |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |

| Наименование | Ссылка на информационный ресурс |
|--|---|
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http://www.consultant.ru/ |
| Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России" | https://техэксперт.сайт/ |

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

| Вид занятий | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|----------------------|---|-------------------|
| Лекция | Маркерная доска | 1 |
| Практическое занятие | Маркерная доска | 1 |

8. Фонд оценочных средств дисциплины

| |
|------------------------------|
| Описан в отдельном документе |
|------------------------------|