

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

Каракозов А.А.

03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.В16 Физико-механические методы обработки
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки
(специальность):

15.03.05 "Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств"

(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль):

Информационные технологии машиностроения
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная/заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	7	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3 /108	3/108
Контактная работа (час.), в том числе:	38	6
лекции (час.)	17	2
лабораторные работы (час.)	17	2
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	34	84
курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 36 час.	Экзамен, 18 час.


Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Физико-механические методы обработки» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" направленность (профиль) «Информационные технологии машиностроения» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры «Технология машиностроения»,

кандидат технических наук



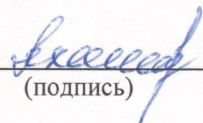
Лахин АМ.

(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол от «30» 03 2023 года №8

Заведующий кафедрой



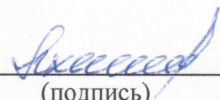
(подпись)

А.Н. Михайлов

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Технология машиностроения».

Заведующий кафедрой



(подпись)

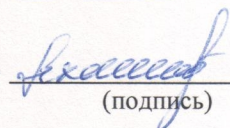
А.Н. Михайлов

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Протокол от «30» 03 2023 года №8

Председатель



(подпись)

А.Н. Михайлов

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол от «__» ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

Михайлов А.Н.

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения».

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.Н. Михайлов

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения».

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения».

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы связанные с современными методами физико-механического воздействия на обрабатываемый материал, и с анализом процессов и структурных изменений происходящих в поверхностном слое обрабатываемого материала.

Целью преподавания дисциплины является: получение студентами, обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», информации об основных технологических возможностях, области применения и закономерностями в структуре материала при его обработке физическими и химическими методами обработки.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- Типовые технологические процессы изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ
- Технологические возможности ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ для изготовления особо сложных деталей типа тел вращения и не типа тел вращения;
- Причины появления брака в производстве изделий машиностроения средней сложности;

Уметь:

- Проектировать технологические операции изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью;
- Оценивать технологичность конструкции сложных деталей с учетом изготовления на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ;
- Разрабатывать рекомендации по предупреждению брака;
- Разрабатывать методики контроля изделий средней сложности;

Владеть:

- Навыками разработки и контроля управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью;
- Навыками проектирования контрольно-измерительных приспособлений для изделий средней сложности.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК):

- Способен осуществлять разработку технологий и программ изготовления простых и сложных деталей типа тел вращения и корпусных деталей на станках с ЧПУ, в том числе с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки (ПК–2);
- Способен обеспечивать качество изделий низкой, средней и высокой сложности в механосборочном производстве. (ПК–5);

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части профессиональных дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: основы обработки резанием и формообразования поверхностей деталей машин; основы технологии машиностроения; физика.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: технология машиностроения, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Основные понятия физико-механических методов обработки	6(6)	1(1)	-	1(0)	4(5)
Тема 2. Комбинированные операционные технологические процессы	5(5)	1(0)	-	1(0)	4(5)
Тема 3. Методика построения комбинированных способов обработки	5(5)	1(0)	-	1(0)	3(5)
Тема 4. Электроэрозионная обработка	7(7)	2(1)	-	2(1)	3(5)
Тема 5. Электроконтактная обработка	6(7)	2(0)	-	1(0)	3(7)
Тема 6. Электрохимическая обработка	6(7)	1(0)	-	2(1)	3(5)
Тема 7 Анодно-механическая обработка	5(5)	1(0)	-	1(0)	3(5)
Тема 8 Лазерная обработка	5(7)	1(0)	-	1(0)	3(5)
Тема 9. Плазменная обработка	5(5)	1(0)	-	1(0)	3(5)
Тема 10. Ультразвуковая обработка	8(5)	2(0)	-	2(0)	4(5)
Тема 11. Гидроабразивная обработка	5(5)	1(0)	-	1(0)	3(5)
Тема 12. Магнитно-импульсная обработка	5(6)	1(0)	-	1(0)	3(6)
Тема 13. Электровзрывная обработка	5(6)	1(0)	-	1(0)	3(6)
Тема 14. Быстрое прототипирование	6(7)	1(0)	-	1(0)	4(7)
Контактная работа (дополнительная)	4(2)	-	-	-	-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-
Итого по видам занятий	72(90)	17(2)	-	17(2)	34(84)
Контроль	36(18)	-	-	-	-
Итого:	108(108)	17(2)	-	17(2)	56(84)

*- в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-2	Тема 4,7,8,9,14
ПК-5	Темы 5,6,10,11,12,13

3.2. Лекции

Содержание темы 1:

Определение и основные этапы производственного и технологического процессов, понятие обработки материалов, основные виды обработки по применяемым видам энергии, понятие обрабатывающей системы.

Литература к теме 1: [\[1,3\]](#)

Тема 2. Комбинированные операционные технологические процессы.

Содержание темы 2:

Основные особенности малооперационной технологии, принцип кинематического совмещения в операции методов обработки одного класса, принцип кинематического совмещения методов обработки нескольких классов, принцип физико-химического совмещения.

Литература к теме 2: [\[1,3\]](#)

Тема 3. Методика построения комбинированных способов обработки

Содержание темы 3:

Основные факторы определяющие методику построения комбинированных способов обработки, классы комбинированных методов обработки, критерии совместимости физико-химических процессов, производительность комбинированного технологического процесса.

Литература к теме 3: [\[3\]](#)

Тема 4. Электроэрозионная обработка

Содержание темы 4:

Сущность и разновидности электроэрозионной обработки (ЭЭО), стадии протекания ЭЭО, оборудование и материалы для осуществления ЭЭО, технологические схемы ЭЭО, технологические схемы и область применения ЭЭО.

Литература к теме 4: [\[5\]](#)

Тема 5. Электроконтактная обработка

Содержание темы 5

Сущность съема металла при электроконтактной обработке, основные технологические схемы и режимы электроконтактной обработки, рабочие среды при электроконтактной обработке, область применения электроконтактной обработки.

Литература к теме 5: [\[5, 3\]](#)

Тема 6. Электрохимическая обработка

Содержание темы 6:

Сущность и разновидности электрохимической обработки, основные преимущества и недостатки электрохимической обработки, основные режимы электроконтактной обработки, влияние технологических параметров на качество обработанной поверхности, оборудование для электрохимической обработки, основные технологические схемы и область применения электрохимической обработки.

Литература к теме 6: [\[1,7\]](#)

Тема 7. Анодно-механическая обработка

Содержание темы 7:

Сущность анодно-абразивной обработки, состав рабочих сред для осуществления обработки, основные явления обуславливающие съём металла при анодно-механической обработке, технологические возможности и достигаемые параметры качества обрабатываемых поверхностей.

Литература к теме 7: [3]

Тема 8. Лазерная обработка

Содержание темы 8:

Стадии воздействия лазерного излучения на обрабатываемый материал, принцип работы твердотельного лазера, зоны термического влияния в обрабатываемых деталях и точность лазерной обработки, обрабатываемость различных материалов лазерным излучением, основные виды оборудования для лазерной обработки, виды обработки лазерным излучением и области их применения.

Литература к теме 8: [4,6]

Тема 9. Плазменная обработка

Содержание темы 9:

Физическая сущность плазмы и способы ее образования, основные физические параметры плазмы, оборудование и инструмент для плазменной обработки, технологические схемы и область применения плазменной обработки, плазменная сварка и наплавка, плазменное напыление покрытий, плазменная резка.

Литература к теме 9: [2]

Тема 10. Ультразвуковая обработка

Содержание темы 10:

Сущность и разновидности ультразвуковой обработки, ультразвуковая размерная обработка, технологические схемы обработки, оборудование и инструмент для ультразвуковой обработки, режимы ультразвуковой обработки, технологические возможности и области применения ультразвуковой обработки,

Литература к теме 10: [1,3]

Тема 11. Гидроабразивная обработка

Содержание темы 11:

Сущность и основные параметры струйной гидроабразивной обработки, состав рабочей среды при гидроабразивной обработке, достоинства и недостатки гидроабразивной обработки, основные технологические параметры процесса обработки и их влияние на качество обработки, конструкции гидроабразивных головок, области применения гидроабразивной обработки.

Литература к теме 11: [3]

Тема 12. Магнитно-импульсная обработка

Содержание темы 12:

Сущность магнитоимпульсной обработки, технологические схемы обработки, улучшение материала при магнито-импульсной обработке, области применения магнито-импульсной обработки.

Литература к теме 12: [7]

Тема 13. Электровзрывная обработка

Содержание темы 13:

Физическая сущность электро-взрывной обработки, разновидности электро-взрывного формообразования деталей, оборудование для электровзрывной обработки и основные параметры протекания процесса, технологические схемы и области применения электровзрывной обработки.

Литература к теме 13: [1,3]

Тема 14. Быстрое прототипирование

Содержание темы 14:

Сущность процесса и основные технологии используемые при быстром прототипировании, области применения изделий полученных при быстром прототипировании, технологические возможности быстрого прототипирования, оборудование для 3D печати.

Литература к теме 14: [3]

3.3. Практические (семинарские) занятия не предусмотрены

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Изучение формообразующих движений при различных методах обработки	2(0)	[1]
2	Влияние метода обработки на качество обработанной поверхности	2(1)	[1]
3	Влияние режимов обработки на качество поверхностей	2(1)	[3]
4	Изучение оборудования для электроэрозионной обработки	3(0)	[5]
5	Изучение оборудования для электроискровой обработки	2(0)	[5]
6	Изучение оборудования для электромеханической обработки	2(0)	[5]
7	Обработка поверхностей деталей методами пластической деформации	2(0)	[3]
8	Оптимизация режимов обработки	2(0)	[1]
Итого:		17(2)	

*- в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	20(50)
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	14(34)
Итого:		34(84)

*- в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Производственный процесс. Основные понятия. Пути совершенствования
2. Структура маршрутного технологического процесса.
3. Техническое и экономическое обоснование применения методов обработки резанием.
4. Основные этапы проектирования технологического процесса.
5. Виды энергетического воздействия на материал срезаемого слоя.
6. Признаки процесса резания.
7. Признаки ТО.
8. Структура технологической операции.
9. Основные этапы проектирования операционного технологического процесса
10. Математическая модель технологической системы
11. Первичные и вторичные параметры технологической системы.
12. Процесс резания как сложная система взаимосвязанных процессов.
13. Физико-химический механизм резания.

14. Взаимосвязи между отдельными элементами структурной схемы обработки резанием.
15. Система управления процессом резания.
16. Физико-химический механизм процесса резания. Кинематика и механика.
17. Теплофизика, термоструктура и температура процесса резания.
18. Химические и электромагнитные явления процесса резания.
19. Основные признаки методов обработки резанием.
20. Рабочий процесс. Схема формообразования.
21. Класс обработки. Метод обработки.
22. Кинематическое разрушение. Физико-химическое разрушение.
23. Виды разрушений
24. Принцип действия лазера.
25. Устройство и параметры твердотельного лазера.
26. Устройство и параметры газового лазера.
27. Устройство и параметры полупроводникового лазера.
28. Устройство и параметры жидкостного лазера.
29. Характеристики лазерного излучения.
30. Изменение параметров лазерного излучения.
31. Схема лазерной технологической установки.
32. Преимущества лазера как нового вида инструмента.
33. Воздействие лазера на вещество.
34. Управляемые параметры процесса лазерной обработки.
35. Влияние параметров процесса лазерной обработки на диаметр обрабатываемого отверстия.
36. Определение оптимальных значений параметров лазерной обработки.
37. Качество поверхности отверстий полученных лазерной обработкой.
38. Производительность лазерной обработки.
39. Технологические параметры лазерной импульсной резки
40. Форма реза. Шероховатость поверхности реза при импульсной обработке
41. Совершенствование процесса резки импульсным излучением
42. Технологические характеристики процесса резки непрерывным лазерным излучением
43. Резка металлических материалов непрерывным лазерным излучением. Ширина реза
44. Шероховатость поверхности при резке непрерывным лазерным излучением.
45. Резка неметаллических материалов. Ширина и глубина реза.
46. Интенсификация процесса резки непрерывным излучением
47. Лазерное скрайбирование хрупких материалов.
48. Лазерное термораскалывание хрупких материалов.
49. Области применения и типовые процессы лазерной резки.
50. Теоретические основы электроэрозионной обработки.
51. Основные параметры импульсов при электроэрозионной обработке.
52. Рабочие жидкости, применяемые при электроэрозионной обработке.
53. Электроискровая обработка.
54. Зависимость технологических параметров от режимов электроискровой обработки.

- 55.Шероховатость поверхности и точность, обеспечиваемые электроискровой обработкой.
- 56.Электроимпульсная обработка.
- 57.Производительность электроимпульсной обработки
- 58.Шероховатость поверхности и точность, обеспечиваемые электроимпульсной обработкой.
- 59.Схемы формообразования по электроэрозионной обработке.
- 60.Достоинства и недостатки различных видов электроэрозионной обработки.
- 61.Инструменты для электроискровой и электроимпульсной обработки.
- 62.Типовые операции электроимпульсной и электроискровой обработки. Копировально-прошивочные операции
- 63.Разрезные операции проволочным электродом. Электроэрозионное шлифование
- 64.Технологические характеристики электроконтактной обработки.
- 65.Инструменты для электроконтактной обработки
- 66.Типовые операции электроконтактной обработки
- 67.Технологическое применение плазмы. Рабочие газы. Способы подачи газа в плазмотрон.
- 68.Основные физические характеристики и свойства плазмы.
- 69.Виды плазменных источников энергии.
- 70.Плазменный нагрев и плавление вещества.
- 71.Плазменная сварка, наплавка и напыление
- 72.Плазменная резка.
- 73.Оборудование для плазменной обработки материалов.
- 74.Ультразвуковая обработка. Основные сведения.
- 75.Преобразование электрических колебаний в механические.
- 76.Ультразвуковая размерная обработка в среде абразивной суспензии.
- 77.Оборудование для ультразвуковой размерной обработки.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уровень высшего профессионального
образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

15.03.05 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств»

Направленность (профиль):

Информационные технологии
машиностроения

Семестр:

7

Учебная дисциплина: Физико-механические методы обработки

БИЛЕТ № 1

1. Устройства и параметры твердотельного лазера
2. Ультразвуковая размерная обработка в среде абразивной суспензии
3. Плазменная сварка, наплавка и напыление

Утверждено на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол № ___ от _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

А.Н. Михайлов

Экзаменатор

А.М. Лахин

4.3 Критерии оценивания

Экзаменационный вопрос содержит три теоретических вопроса. Полные ответы на каждый из первых двух теоретических вопросов оцениваются по 35 баллов каждый. Ответ на третий теоретический вопрос оценивается на 30 баллов. При недостатках в ответе на вопрос оценка может быть снижена.

Используется следующая система оценки уровня знаний. Максимальная общая сумма баллов за билет - 100. Оценка выставляется исходя из набранного при ответе количества баллов.

Оценка знаний производится в форме экзамена в письменной форме. Результаты оценки знаний студентов формируются по 100 бальной системе в соответствии со следующими критериями:

Оценка отлично (90-100 баллов, А) выставляется студенту который глубоко и надежно усвоил программный материал и освоил физическую сущность и технологические возможности различных методов физико-механической обработки.

При это студент должен:

- знать теоретические особенности построения методов электрофизической и электрохимической обработки, принципы комбинирования технологических воздействий;
- знать технологические возможности оборудования для физико-механических методов обработки;
- уметь без трудностей использовать теоретические знания для решения практических задач по обработке изделий методами электрофизической и электрохимической обработки, плазменной обработки, лазерной и ультразвуковой обработки;
- привести несколько вариантов маршрутов обработки поверхностей, которые обеспечивают нужное качество поверхности изделия;

Оценку «хорошо»(80-89 баллов, В) заслуживает студент, продемонстрировавший систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно предоставивший ответы на все предусмотренные вопросы, проявивший творческие способности в изложении учебного материала, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично, однако в ответах на теоретические вопросы имеются незначительные неточности формулировок.

Оценку «хорошо»(75-79 баллов, С) заслуживает студент демонстрирующий полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответах на экзаменационные вопросы существенных неточностей, в целом знает технологические возможности методов физико-механической обработки и умеет выбирать методы в соответствии с технологическими задачами, материалом изделия и требуемыми параметрами поверхностного слоя детали, способен приводить варианты обработки поверхности которые обеспечивают нужное качество поверхности.

Оценку удовлетворительно (60-74 баллов, Е и D) заслуживает студент который усвоил программный материал, но допускает отдельные неточности и неглубокое знание материала в области физической сущности и технологических возможностей методов физико-механической обработки. При этом студент должен знать некоторые теоретические особенности методов электрофизической и электрохимической обработки, общие особенности применения данных методов, свойства материалов подвергаемых обработке, общие характеристики станков для физико-механической обработки материалов.

Оценка неудовлетворительно (менее 60 баллов) выставляется студенту, который в большей части не усвоил программный теоретический материал. При этом студент испытывает значительные трудности при описании методов обработки, их физической сущности и области применения, не способен выбрать метод обработки под требуемые технологические задачи, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, во время контрольных опросов в ходе проведения лекционных и лабораторных занятий.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично / зачтено
80-89	B	Хорошо / зачтено
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно / зачтено
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно / не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

Лабораторной занятие №4. Изучение оборудования для электроэрозионной обработки.

Предоставьте полные ответы на следующие вопросы:

1. Укажите особенности проектирования электрод-инструментов для ЭЭРО
2. Опишите производственные показатели операций ЭЭРО профильной вырезки
3. Опишите параметры процесса операций ЭЭРО профильной вырезки
4. Укажите особенности вспомогательных операций ТП для профильной вырезки ЭЭРО
5. Укажите достигаемые параметры точности и качества поверхности при прошивке отверстий ЭЭРО.

4.5 Курсовое проектирование

Курсом не предусмотрен

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Зубарев Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2015. — 400 с.: ил. — 1 файл. — Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9419.pdf>
2. Соснин Н.А., Ермаков С.А., Тополянский П.А. Плазменные технологии. Руководство для инженеров. СПб: Изд-во Политехи, ун-та, 2013. - 406 с.: ил. — 1 файл. — Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9469.pdf>
3. Боровский Г.В. Современные технологии обработки материалов [Электронный ресурс] : [монография] / Г.В. Боровский, С.Н. Григорьев, А.Р. Маслов. - 145 Мб. - Москва : Машиностроение, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9409.pdf>

II Дополнительная литература

4. Ковалев О.Б., Фомин В.М. Физические основы лазерной резки толстых материалов. – М.: Физматлит, 2013. – 256 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9432.pdf>
5. Абляз, Т.Р. Современные подходы к технологии электроэрозионной обработки материалов: учеб. пособие / Т.Р. Абляз, А.М. Ханов, О.Г. Хурматуллин. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 121 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9401.pdf>
6. Вакс Е.Д., Миленский М.Н. Практика прецизионной лазерной обработки. Москва: Техносфера, 2013, - 696 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/17/cd7125.pdf>
7. Гончаров, В.С. Методы упрочнения конструкционных материалов. Функциональные покрытия : электронное учебное пособие / В.С. Гончаров. – Тольятти :Изд-во ТГУ, 2017. – 198 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9415.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

8. Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Физико-механические методы обработки»: 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технологии машиностроения; сост. А. М. Лахин. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента).
9. Методические рекомендации для выполнения контрольной работы по дисциплине «Физико-механические методы обработки»: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технологии машиностроения; сост. А. М. Лахин. – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.
10. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Физико-механические методы обработки»: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технологии машиностроения ; сост. А. М. Лахин. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Adobe Acrobat. – Загл. с титул. экрана.

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR SMART– <http://www.iprbookshop.ru>.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, мультимедийная сеть из 6-ти мониторов),
- комплект электронных презентаций/слайдов.

2. Лабораторные работы:

- Специализированная лабораторная аудитория;
- Профилометр-профилограф 252;
- Микротвердомер ПМТ-3;
- Станок кругло-шлифовальный;
- Станок плоско-шлифовальный;
- Универсальный ультразвуковой генератор УЗГ 3-4 с магнитострикционным преобразователем ПМС 2,5-18;
- Металлографический микроскоп Neophot 2.