

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



Каракозов А.А.

03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04. Технологии непрерывного действия

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Информационные технологии машиностроения
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: Магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: Очная
(очная, заочная, очно-заочная)

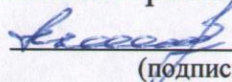
Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	1
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,5/126
Контактная работа (час.), в том числе	42
лекции (час.)	17
лабораторные работы (час.)	-
практические (семинарские) занятия (час.)	17
Самостоятельная работа (час.), в том числе	48
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 36 час

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Технологии непрерывного действия» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность (профиль) «Информационные технологии машиностроения» для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:

Заведующий кафедры «Технология машиностроения»,
д-р техн. наук, профессор

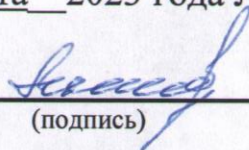

(подпись)

Михайлов А.Н.

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

Протокол от « 30 » марта 2023 года № 8.

Заведующий кафедрой

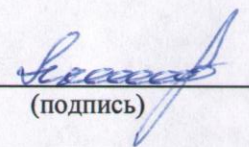

(подпись)

Михайлов А.Н.

(Ф.И.О.)

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

Заведующий кафедрой


(подпись)

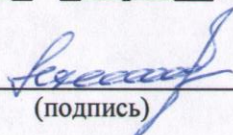
Михайлов А.Н.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки (специальности) 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Протокол от « 30 » марта 2023 года № 8.

Председатель


(подпись)

Михайлов А.Н.

(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)

Михайлов А.Н.

(Ф.И.О.)

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

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ Михайлов А.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения».

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

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

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ Михайлов А.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения».

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

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

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ Михайлов А.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения».

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

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы анализа, синтеза и развития технологий непрерывного действия, а также особенностей проектирования технологических процессов на базе технологических систем непрерывного действия.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы теоретических и прикладных знаний проектирования технологий и технологических систем непрерывного действия нормальной, высокой и сверхвысокой производительности изготовления изделий машиностроения.

Задачами дисциплины являются: формирование системных знаний об особенностях проектирования технологий непрерывного действия на базе специальных технологических систем; изучение основных закономерностей проектирования технологий непрерывного действия; изучение основных особенностей создания технологических систем непрерывного действия; изучение принципов комплексной автоматизации производства на базе технологий непрерывного действия.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные виды и классы технологий и технологических систем непрерывного действия;
- методы проектирования технологий и технологических систем непрерывного действия;
- методы анализа и синтеза новых способов обработки изделий на технологических системах непрерывного действия;
- особенности проектирования кинематики транспортного и технологического движения технологических систем непрерывного действия;
- методы автоматизации производственных процессов на базе технологий непрерывного действия.

Уметь:

- проектировать технологические процессы технологических систем непрерывного действия;
- анализировать особенности конструкции и работы технологических систем непрерывного действия;
- определять кинематическую структуру движений инструмента и изделия при обработке типовых деталей на базе технологий и технологических систем непрерывного действия.

Владеть:

- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза необходимой информации при проектировании технологий непрерывного действия;
- навыками командной работы при осуществлении проектно-конструкторской и технологической работы по созданию технологий непрерывного действия;
- методикой проектирования технологического обеспечения для технологических систем непрерывного действия.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: ПК-3; ПК-9; ПК-10.

ПК-3 способность составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения.

В результате освоения компетенции ПК-3 студент должен:

ПК3.1.. Знать: методику проектирования приспособлений для установки заготовок; методику построения расчетных силовых схем; правила и принципы выбора установочных элементов приспособлений для установки заготовок; правила и принципы выбора зажимных элементов приспособлений для установки заготовок; методику расчета сил резания; методику точностного расчета приспособлений для установки заготовок; методику прочностных и жесткостных расчетов; методику проектирования контрольной оснастки; правила и принципы выбора средств измерения, используемых в контрольной оснастке; методику точностного расчета контрольной оснастки; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; методику технико-экономического анализа эффективности проектируемых машиностроительных производств.

ПК3.2. Уметь: составлять расчетные силовые схемы приспособлений для установки заготовок; разрабатывать конструктивные схемы приспособлений для установки заготовок; выбирать установочные элементы приспособлений для установки заготовок; выбирать зажимные элементы приспособлений для установки заготовок; рассчитывать силы резания при обработке заготовок; выполнять точностный расчет приспособлений для установки заготовок; выполнять прочностной и жесткостной расчет вспомогательного инструмента; выбирать средства измерения, используемые в контрольной оснастке; выбирать установочные элементы, используемые в контрольной оснастке; выполнять точностный расчет контрольной оснастки; разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию на технологическую оснастку; рассчитывать технико-экономического параметры эффективности проектируемых машиностроительных производств.

ПК3.3. Владеть: методами проектирования простых специальных приспособлений для установки заготовок на станках; проектирования простых специальных вспомогательных инструментов; проектирования простой специальной контрольно-измерительной оснастки; обеспечения технологичности конструкций разработанной технологической оснастки; разработки технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках.

ПК-9 способность участвовать в организации процесса производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения.

В результате освоения компетенции ПК-9 студент должен:

ПК9.1. Знать: нормативы расхода сырья, материалов, на выполнение технологических операций изготовления деталей и изделий машиностроения; методику расчета норм времени; методику расчета экономической эффективности технологических процессов; основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.

ПК9.2. Уметь: нормировать технологические операции изготовления деталей и изделий машиностроения; рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов инструментов, технологического топлива, энергии на технологические операции изготовления деталей и изделий машиностроения; рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей и изделий машиностроения; Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей и изделий машиностроения; Оценивать технологические процессы изготовления деталей машиностроения, разработанные специалистами более низкой квалификации.

ПК9.3. Владеть: методиками установления норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установления нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; определения экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; согласования разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности с подразделениями организации.

ПК-10 способность организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элементов.

В результате освоения компетенции ПК-10 студент должен:

ПК10.1. Знать: основные технологические возможности станков с ЧПУ для изготовления деталей с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки; типовые технологические процессы изготовления деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки; Принципы проектирования технологических операций изготовления на станках с ЧПУ с многокоординатной и/или многошпиндельной обработкой; современные режущие инструменты, применяемые для обработки заготовок сложных деталей на станках с ЧПУ.

ПК10.2. Уметь: оценивать технологичность конструкции сложной детали с учетом изготовления на станках с ЧПУ; определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на станках с ЧПУ; анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операции; анализировать схемы установки заготовок сложных корпусных деталей; анализировать и выбирать много многоместные схемы обработки; анализировать и выбирать схемы много инструментальной обработки; анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на стан-

ках с ЧПУ, для установки сложных корпусных деталей; проектировать технологические операции изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ с использованием системы автоматизированного проектирования.

ПК10.3. Владеть: методами анализа технических требований, предъявляемых к сложным деталям; отработки на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки; определения последовательности обработки поверхностей заготовок сложных деталей; расчета технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени; разработки управляющих программ для многоцелевых станков с ЧПУ; оформления технологической документации на разработанную технологическую операцию для многоцелевых станков с ЧПУ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" подготовки магистра по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленности (профиля) «Информационные технологии машиностроения».

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при подготовке бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленности (профиля) «Информационные технологии машиностроения»: технологические процессы в машиностроении, основы обработки резанием деталей машин, технологические методы производства заготовок деталей машин, режущий инструмент, оборудование и транспорт механообрабатывающих цехов, основы технологии машиностроения.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при 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	Ла- бор.	СРС
1	2	3	4	5	6

Тема 1. Введение.	5	1	1	-	3
Тема 2. Роторные линии – основа комплексной автоматизации производственных процессов.	5	1	1	-	3
Тема 3. Классы технологических машин.	5	1	1	-	3
Тема 4. Особенности работы роторных и роторно-конвейерных машин и линий.	5	1	1	-	3
Тема 5. Классификация АРЛ, технологических и транспортных роторов.	5	1	1	-	3
Тема 6. Структура автоматических роторных и роторно-конвейерных линий.	5	1	1	-	3
Тема 7. Общие данные о роторных и роторно-конвейерных линиях.	5	1	1	-	3
Тема 8. Основы проектирования блоков технологического воздействия	5	1	1	-	3
Тема 9. Кинематика движений исполнительных органов.	5	1	1	-	3
Тема 10. Технологические роторы для обработки инструментом.	5	1	1	-	3
Тема 11. Технологические роторы для работы средой.	5	1	1	-	3
Тема 12. Автоматизация металлообрабатывающих операций.	5	1	1	-	3
Тема 13. Автоматизация сборочных операций.	5	1	1	-	3
Тема 14. Транспортные роторы. Функциональная структура.	5	1	1	-	3
Тема 15. Системы приводов. Варианты системы приводов роторных машин.	5	1	1	-	3
Тема 16. Производительность, циклы, структура технологических систем.	4	1	1	-	2
Тема 17. Основы проектирования и обслуживания АРЛ и АРКЛ.	3	1	1	-	1
Контактная работа (дополнительная)	8	-	-	-	0/9
Контроль	36	-	-	-	-
Итого:	126	17	17	-	48

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-3	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
ПК-9	Темы 8, 9, 10, 14, 15
ПК-10	Темы 11, 12, 13, 16, 17

3.2. Лекции

Тема 1. Введение.

Содержание темы 1. Введение. Основные направления развития технологий непрерывного действия. Эволюция технологий непрерывного действия.

Литература к теме 1: [1, 2, 3].

Тема 2. Роторные линии – основа комплексной автоматизации производственных процессов.

Содержание темы 2. Виды технологических систем непрерывного действия. Типы компоновок технологических систем непрерывного действия. Техно-экономические показатели.

Литература к теме 2: [2, 4, 5].

Тема 3. Классы технологических машин.

Содержание темы 3. Особенности функциональной структуры существующих классов технологических систем. Классы технологических процессов.

Литература к теме 3: [1, 2, 3].

Тема 4. Особенности работы роторных и роторно-конвейерных машин и линий.

Содержание темы 4. Особенность и область эффективного применения автоматических роторных линий (АРЛ) и автоматических роторно-конвейерных линий (АРКЛ). Типовые компоновки технологического ротора. Типовые компоновки АРЛ. Типовая компоновка АРКЛ.

Литература к теме 4: [1, 2, 3].

Тема 5. Классификация АРЛ, технологических и транспортных роторов.

Содержание темы 5. Классификация АРЛ. Классификация транспортных роторов. Классификация транспортных роторов.

Литература к теме 5: [2, 4, 5].

Тема 6. Структура автоматических роторных и роторно-конвейерных линий.

Содержание темы 6. Структурные группы технологических систем непрерывного действия. Аддитивная структура. Мультипликативная структура. Аддитивно-мультипликативная структура. Производительность структурных вариантов.

Литература к теме 6: [1, 2, 3].

Тема 7. Общие данные о роторных и роторно-конвейерных линиях.

Содержание темы 7. Основы теории маршрутизации изделий в роторных линиях. Виды маршрутизации. Математические модели. Структурные схемы.

Литература к теме 7: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 8. Основы проектирования блоков технологического воздействия.

Содержание темы 8. Инструментальные блоки. Функции блоков технологического воздействия. Типы инструментальных блоков.

Литература к теме 8: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 9. Кинематика движений исполнительных органов. Кинематическая структура технологических систем непрерывного действия.

Содержание темы 9. Кинематика движений исполнительных органов. Кинематическая структура технологических систем непрерывного действия.

Литература к теме 9: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 10. Технологические роторы для обработки инструментом.

Содержание темы 10. Технологические роторы для обработки инструментом. Функциональная структура технологических роторов. Примеры технологических роторов.

Литература к теме 10: [\[2, 4, 5\]](#).

Тема 11. Технологические роторы для работы средой.

Содержание темы 11. Функциональная структура технологических роторов. Примеры технологических роторов.

Литература к теме 11: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 12. Автоматизация металлообрабатывающих операций.

Содержание темы 12. Автоматизация металлообрабатывающих операций. Основы автоматизации металлообрабатывающих операций.

Литература к теме 12: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 13. Автоматизация сборочных операций.

Содержание темы 13. Автоматизация сборочных операций. Особенности автоматизации сборочных операций на базе технологических систем непрерывного действия. Функциональная структура.

Литература к теме 13: [\[2, 4, 5\]](#).

Тема 14. Транспортные роторы.

Содержание темы 14. Функциональная структура. Особенности компоновки. Типы транспортных роторов.

Литература к теме 14: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 15. Системы приводов.

Содержание темы 15. Варианты системы приводов роторных машин. Схема однодвигательного привода роторной линии. Схема многодвигательного привода.

Литература к теме 15: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 16. Производительность, циклы, структура технологических систем непрерывного действия. Структурные схемы технологических систем. Универсальная структурная модель АРЛ. Циклограммы.

Содержание темы 16. . Представление основных видов производительности, ожимаемая производительность, производительность не менее заданной. Основные циклы работы АРЛ и АРКЛ. Основные понятия и определения структуры технологических систем. Структура технологических систем

непрерывного действия. Структурные схемы технологических систем
Универсальная структурная модель АРЛ. Циклограммы.

Литература к теме 16: [2, 4, 5].

Тема 17. Основы проектирования и обслуживания АРЛ и АРКЛ.

Содержание темы 17. Основы компоновки роторных линий. Схемы компоновки АРЛ. Проектирование роторных машин и линий. Обслуживание, монтаж, наладка. Системы управления и контроля качества работы АРЛ. Особенности обслуживания, монтажа и наладки АРЛ.

Литература к теме 17: [2, 4, 5].

3.3. Практические занятия

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/за очн.	Литература
1	Практическое занятие № 1 на тему: «Изучение назначения и технологических возможностей АРЛ».	2	[1, 6]
2	Практическое занятие № 2 на тему: «Изучение назначения и технологических возможностей АРКЛ».	2	[1, 6]
3	Практическое занятие № 3 на тему: «Изучение функциональной структуры БТВ».	2	[1, 6]
4	Практическое занятие № 4 на тему: «Изучение технологических роторов для обработки инструментом».	2	[1, 6]
5	Практическое занятие № 5 на тему: «Изучение технологических роторов для обработки средой».	2	[1, 6]
6	Практическое занятие № 6 на тему: «Изучение особенностей работы, конструкции и процесса сборки роторного автомата для сборки цилиндрического изделия и уплотнения».	2	[1, 6]
7	Практическое занятие № 7 на тему: «Определение числа позиций технологических машин роторного типа».	2	[1, 6]
8	Практическое занятие № 8 на тему: «Изучение вопросов маршрутизации изделий в АРЛ. Выдача контрольных заданий. Выполнение контрольных заданий».	3	[1, 6]
Итого:		17/2	

3.4. Лабораторные работы

Лабораторных работ по дисциплине учебным планом не предусматривается.

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очников
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	24
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	24
Итого:		48

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

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

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

1. Особенности развития технологий непрерывного действия, роторных и роторно-конвейерных линий.
2. Основные характеристики роторных линий.
3. Основные характеристики роторно-конвейерных линий.
4. Виды технологических систем непрерывного действия. Линейно-пространственная компоновка.
5. Виды технологических систем непрерывного действия. Поверхностно-пространственная компоновка.
6. Виды технологических систем непрерывного действия. Объемно-пространственная компоновка.
7. Сравнение технико-экономических показателей технологических систем непрерывного действия с различными вариантами компоновок.
8. Теоретическая производительность.
9. Структурные группы технологических систем непрерывного действия.
10. Аддитивная структура технологических систем непрерывного действия.
11. Мультипликативная структура технологических систем непрерывного действия.
12. Аддитивно-мультипликативная структура технологических систем непрерывного действия.
13. Основные формулы по определению технологической производительности технологических систем с различными вариантами структуры.
14. Типы технологических систем в зависимости от структуры объединения рабочих позиций.
15. Универсальная кинематическая схема транспортного движения блоков технологического воздействия технологических систем непрерывного действия.
16. Классы технологических машин. Первый класс технологических машин.
17. Классы технологических машин. Второй класс технологических машин.
18. Классы технологических машин. Третий класс технологических машин.
19. Классы технологических машин. Четвертый класс технологических машин.
20. Классы технологических машин. Пятый класс технологических машин.
21. Принципиально-структурные модели поточно-пространственных технологических систем непрерывного действия.
22. Классы технологических процессов. Технологический процесс первого класса.
23. Классы технологических процессов. Технологический процесс второго класса.
24. Классы технологических процессов. Технологический процесс третьего класса.

25. Классы технологических процессов. Технологический процесс четвертого класса.
26. Назначение и область эффективного применения автоматических роторных линий (АРЛ).
27. Назначение и область эффективного применения автоматических роторно-конвейерных линий (АРКЛ).
28. Типовые компоновки технологических роторов. Основные элементы. Принцип работы технологического ротора с механическим приводом рабочего движения.
30. Типовая компоновка АРЛ. Принцип работы.
31. Типовая компоновка АРКЛ. Принцип работы.
32. Инструментальные блоки. Конструкции инструментальных блоков. Рекомендации по изготовлению корпусов инструментальных блоков.
33. Основные функции инструментальных блоков.
34. Компоновка инструментального блока для вытяжки штампуемых деталей. Принцип работы.
35. Блок шпинделей вертикального ротора для операций сверления, зенкования, развертывания.
36. Блок шпинделей ротора фрезерной обработки.
37. Транспортные роторы. Основные функции транспортных роторов.
38. Транспортные роторы. Типы рабочих органов. Два вида клещевых захватов.
39. Компоновка обычного транспортного ротора. Принцип работы. Основные элементы.
40. Компоновка транспортного ротора для поворота заготовки. Основные элементы. Принцип работы.
41. Транспортный ротор для радиального перемещения заготовок. Основные элементы. Принцип работы.
42. Транспортный ротор для вертикального перемещения заготовок. Основные элементы. Принцип работы.
43. Типовые схемы приводов захватных органов.
44. Типовые схемы приводов захватных органов. Привод без активного сопровождения.
45. Типовые схемы приводов захватных органов. Две схемы приводов с активным сопровождением.
46. Типовые схемы приводов захватных органов. Привод с угловой ориентацией.
47. Системы привода вращения роторов.
48. Схема однодвигательного привода роторной линии для транспортного и технологического движений.
49. Схема привода роторной линии с отдельными источниками транспортного и технологического движений.
50. Схема многодвигательного привода роторной линии с дифференциальными редукторами.
51. Проблема маршрутизации предметов обработки в АРЛ.
52. Три схемы маршрутизации.

53. Простая маршрутизация. Пример роторов, реализующих простую маршрутизацию. Общая структурная схема. Цифровая модель. Математическая модель.

54. Неполная сложная маршрутизация. Пример роторов, реализующих неполную сложную маршрутизацию. Общая структурная схема. Цифровая модель. Математическая модель.

55. Сложная маршрутизация. Пример роторов, реализующих сложную маршрутизацию. Общая структурная схема. Цифровая модель. Математическая модель.

56. Теория маршрутизации изделий в АРЛ. Основные теоремы.

57. Формулы по определению числа маршрутов изделий в АРЛ., номера позиции ротора, номеров позиций предыдущего ротора, с которых поступают изделия на фиксированную позицию данного ротора.

58. Структура автоматических роторных линий. Основные элементы и подсистемы.

59. Структурная цепочка АРЛ. Структурная схема одной АРЛ.

60. Универсальная структурная модель АРЛ.

61. Классификация АРЛ и АРКЛ.

62. Классификация технологических роторов.

63. Классификация транспортных роторов.

64. Понятие о надежности и производительности АРЛ и АРКЛ.

65. Основы компоновки АРЛ.

66. Перспективы развития технологий и технологических систем непрерывного действия.

4.3. Пример экзаменационного билета

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа:	магистратура
Направление подготовки:	15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Магистерская программа:	«Информационные технологии машиностроения»
Семестр:	осенний семестр учебного года 2022-2023 г.г.
Учебная дисциплина:	Технологии непрерывного действия

БИЛЕТ №12

1. Типовые компоновки технологических роторов. Основные элементы. Принципы работы технологического ротора.
2. Основные функции инструментальных блоков.
3. Неполная сложная маршрутизация. Пример роторов. Общая структурная схема. Цифровая модель. Математическая модель.

Утверждено на заседании кафедры
Протокол № 1 от 30.08.2021 г.
Зав. кафедрой
Экзаменатор

«Технология машиностроения»
Михайлов А.Н.
Михайлов А.Н.

4.4. Критерии оценивания

Оценка испытания по 100-балльной шкале формируется как сумма баллов набранных за ответы на вопросы билета. По каждому вопросу:

– «50 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; использование и предоставление полного обоснования наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения; умение использовать приобретенные знания и навыки в нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний; приведены аналитические зависимости и расчеты;

– «40 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на вопрос, показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет аналитические зависимости для условий задачи, умеет формулировать выводы, однако при решении задачи допустил некоторые неточности, недостаточно обосновал допущения, которые использовались при решении задачи;

– «30 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии, а также знаний, приобретенных ранее; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; использование не самых рациональных методов поиска решения; незначительные недостатки или ошибки в расчетах;

– «20 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по вопросу, знание основных аналитических зависимостей, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при выполнении расчетов, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;

– «10 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; слабые практические навыки; поиск решения типовых стандартных задач нерациональными способами с принципиальными ошибками;

– «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, отсутствие навыков в решении задач по различным темам дисциплины допустил принципиальные ошибки при решении задач, которые не дают возможности выполнить задание, или если решение задачи отсутствует.

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом ДонНТУ №337-14 от 02.05.2018г.

4.5. Пример текущего опроса на практических занятиях и при сдаче индивидуальных заданий

Практическое занятие № 4 на тему: «Изучение технологических роторов для обработки инструментом». Вопросы при текущем опросе:

1. Какие виды применяются технологических роторов для обработки инструментами.
2. Представьте классификацию основных технологических роторов для обработки инструментом.
3. Что определяет компоновочную схему технологического ротора для обработки инструментом.
4. Представьте схематически технологический ротор для обработки изделия фрезой.
5. Зарисуйте схематически основные составляющие технологического ротора для обработки инструментом.

Текущий контроль знаний студентов производится во время контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном приказом ДонНТУ № 1006-14 от 01.12.2016г.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

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.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Научные основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующие программы высшего образования по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" (уровень бакалавриата и магистратуры) / А.С. Мельников, М.А. Тамар-

кин, Э.Э. Тищенко, А.И. Азарова ; под общ. ред. А.С. Мельникова. - 97 Мб. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9443.pdf>

2. Наукоемкие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] / [А.Г. Суслов, Б.М. Базров, В.Ф. Безъязычный и др.] ; под ред. А.Г. Суслова. - 7 Мб. - Москва : Машиностроение, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/20/cd9543.pdf>

II. Дополнительная литература

3. Новиков Ф.В. Основы математического моделирования технологических процессов механической обработки [Электронный ресурс] : монография / Ф.В. Новиков. - 20 Мб. - Днепр : ЛИРА, 2018. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9456.pdf>

4. Вавилова Г.В. Математическая обработка результатов измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Вавилова ; ФГБОУ ВПО "Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т". - 2 Мб. - Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9413.pdf>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Михайлов А.Н. Конспект лекций: Новые тенденции в развитии машиностроения». (для студентов всех форм обучения направления 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств») /Сост. А.Н. Михайлов – Донецк: ДонНТУ, 2019. – 160 с. (доступ через личный кабинет студента).

6. Методические указания по курсам "Технологии непрерывного действия" (для магистрантов всех форм обучения по направлению подготовки [Электронный ресурс] 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» с профилем подготовки «Информационные технологии машиностроения» / А.Н. Михайлов. - Донецк: ДонНТУ, 2016. - 26 с. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

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

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

Internet-ресурсы

7. Безъязычный, В. Ф. Основы технологии машиностроения : учебник / В. Ф. Безъязычный. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2016. — 568 с. — ISBN 978-5-9907638-4-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107152> .

8. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-

0833-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/86015> .

9. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник / А. А. Маталин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0771-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71755> .

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ГОУВПО «ДОННТУ» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Образовательный процесс в ГОУВПО «ДОННТУ» организован в 19 учебных, лабораторных, специализированных корпусах и сооружениях.

Общая площадь сооружений - 216025 м².

Общая площадь учебно-лабораторных корпусов - 130612 м².

Площадь участков при зданиях - 9,166 га.

Помещение для научно-педагогического персонала - 8580 м².

Все учебные и лабораторные корпуса базового университета расположены на 3 территориях, которые находятся на расстоянии 2-2,2 км. Почти все учебные корпуса имеют актовые залы (общая площадь 5486 м²) с общим количеством посадочных мест - 2300.

ГОУВПО «ДОННТУ» имеет одну из крупнейших технических библиотек города и региона общей площадью - 5112,8 м², которая насчитывает более чем 1295819 экземпляров научно-технической литературы по всем направлениям подготовки обучающихся.

Парк персональных компьютеров ГОУВПО «ДОННТУ» составляет 3406 единицы. Все учебные подразделения университета обеспечены персональными компьютерами, которые подключены к общеуниверситетской сети, имеющей выход в Интернет (2976 единицы).

К услугам студентов предоставляются аудитории, оборудованные персональными компьютерами, интерактивными средствами обучения. При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом с выходом в Интернет и (или) зоной Wi-Fi в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Среднее количество компьютеров на 100 студентов составляет 22, что дает возможность довести ежедневную работу каждого студента на компьютере в среднем до 1,3 часа.

Университет располагает современной социальной инфраструктурой, которая включает 10 общежитий (общая площадь 76162,81 м²), столовые и буфеты (общая площадь 4451,7 м²), медицинские пункты (общая площадь 3186,0 м²). Спортивный комплекс университета включает: легкоатлетический манеж, плавательный бассейн, спортивные залы, тир. Пропускная способность спортивных со-

оружий университета – 2000 лиц за день. Площадь спортивных сооружений – 7742,7 м².

Перечень лабораторий, которые обеспечивают учебный процесс по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» направленности (профиль) «Информационные технологии машиностроения» на кафедре "Технология машиностроения", и имеющееся в них оборудование представлено в таблице 5.2.

Для проведения научно-исследовательских работ в области функционально-ориентированных технологий на кафедре имеются две лаборатории:

Лаборатория функционально-ориентированных вакуумных ионно-плазменных технологий, оснащенная установками «Булат».

Лаборатория функционально-ориентированных детонационных технологий, оборудованная оригинальной установкой для нанесения покрытий детонационным методом.

Для проведения измерений качества покрытия на кафедре имеется микротвердомер ПМТ-3 и большой металлографический микроскоп NEOPHOT-2.

Для проведения научно-исследовательских работ в области функционально-ориентированных технологий на кафедре имеются две лаборатории:

Лаборатория функционально-ориентированных вакуумных ионно-плазменных технологий, оснащенная установками «Булат».

Лаборатория функционально-ориентированных детонационных технологий, оборудованная оригинальной установкой для нанесения покрытий детонационным методом.

Для проведения измерений качества покрытия на кафедре имеется микротвердомер ПМТ-3 и большой металлографический микроскоп NEOPHOT-2.

На кафедре имеется компьютерный класс на 10 рабочих мест.

На кафедре «Технология машиностроения» выполнена работа по организации доступа к глобальной сети Internet. Студенты, используя материально-техническую базу в учебном процессе, участия в Online конференциях и олимпиадах, при выполнении научных исследований имеют возможность доступа к информационным сетям, электронной библиотеке, современным профессиональным базам данных, информационно-образовательным порталам, поисковым системам.

Оборудование лабораторий

№ з/п	Наименование лаборатории, специализированных кабинетов, их площадь	Перечень оборудования и приборов.
1	6.102а - учебная лаборатория, 78 м ²	Настольно-Сверлильный станок 2М112, токарно-винторезный станок SNB-400, круглошлифовальный станок 3Б13, токарно-винторезный станок ТВ-320Г, токарно-винторезный с ЧПК 16Б16Т1 НЦ31, токарно-винторезный с ЧПК 16К20Ф3РМ323, робототехнический комплекс, промышленный робот

		МАНР, настольно-сверлильный станок 2М112, профилометр профилограф 252, микроскоп БМИ-1
2	6.104 - лаборатория НИЧ, 78 м ²	Универсально-заточной станок 3Д624Э, токарно-винторезный станок С8Д, вертикально-фрезерный станок 6А120, вертикально-сверлильный станок 2Г125, плоско-шлифовальный станок 3Г81; муфельная электропечь; реостат балластный РБС-303 с кабелем.

Кафедра обеспечена необходимым комплектом программного обеспечения, состав которого определяется в рабочих программах дисциплин.