

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



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

Каракозов А.А.

«31» 03 2023 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.15. Технология машиностроения

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки (специальность): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
(код и наименование направления подготовки / 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	9, 10
Общая трудоёмкость в з.е./часах	342/9,5	342/9,5
Контактная работа (час.), в том числе:	178 (104+74)	24 (12+12)
лекции (час.)	75 (51+24)	12 (6+6)
лабораторные работы (час.)	56 (34+32)	4 (2+2)
практические (семинарские) занятия (час.)	33 (17+16)	4 (2+2)
Самостоятельная работа (час.)	161 (129+32)	282 (204+78)
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Зачет (7 сем.); экзамен, 36 (8 сем.)	Зачет (9 сем.); экзамен, 36 (10 сем.)

Донецк, 2023 г.



Рабочая программа дисциплины «Технология машиностроения» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность (профиль) «Информационные технологии машиностроения» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Заведующий кафедры «Технология машиностроения»,  
д-р техн. наук, профессор Михайлов А.Н.  
(подпись)

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

Протокол от « 30 » марта 2023 года № 8 .

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

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

Заведующий кафедрой Михайлов А.Н.  
(подпись) (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 » марта 2023 года № 8 .

Председатель 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.)

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 разработки прогрессивных технологий и проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин, с заполнением всей требуемой технологической документацией на различные изделия машиностроения для различных типов и организационно-технологических форм технологий.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы теоретических и прикладных знаний, направленных на проектирование технологий и технологических процессов изготовления деталей и сборки машин, обеспечивающих необходимые параметры качества и эффективности машиностроительного производства.

Задачами дисциплины являются: изучение основных особенностей создания технологий и технологического обеспечения современного машиностроительного производства; изучение вопросов формирования закономерностей проектирования операций технологического процесса для изготовления изделий требуемого качества, с высокими технико-экономическими показателями и экологической безопасностью производства; формирование знаний об особенностях синтеза новых способов обработки изделий машиностроения; формирование системных знаний о современных технологических процессах изготовления изделий; изучение особенностей разработки конструкторско-технологической документации на производстве.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия и определения, принципы и положения технологии машиностроения;
- основные направления развития технологии машиностроения;
- основные принципы и методы моделирования технологий машиностроения;
- основы анализа и синтеза новых способов обработки изделий машиностроения;
- основные методы разработки процессов обработки типовых деталей и сборки машин;
- методы повышения качества обработки типовых деталей и сборки машин;
- техническое нормирование и правила оформления технической и технологической документации.

Уметь:

- проектировать прогрессивные технологические процессы обработки типовых деталей и сборки машин;
- определять кинематическую структуру движений инструмента и изделий при обработке типовых деталей;
- выявлять особенности качества обработанных деталей;
- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;

- определять и оценивать организационно-технологические формы технологий, типы производств по разным классификационным признакам, структуру производственного цикла, время технологического цикла в зависимости от вида движения потоков деталей в производстве;

- составлять необходимую техническую документацию на разработанные технологические процессы обработки деталей и сборки машин;

- оценивать и обеспечивать экологическую безопасность машиностроительного производства.

Владеть:

- основными принципами по разработке структуры технологических процессов обработки изделий и сборки машин;

- методикой проектирования технологического обеспечения создания современного машиностроительного производства;

- методами анализа особенностей развития технологии машиностроения, а также методикой системного подхода в решении поставленных задач;

- методами анализа и синтеза новых способов и технологий изготовления изделий машиностроения;

- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5.

ПК 1. Способен выполнять автоматизацию и механизацию технологических операций, технологических процессов и производственных процессов механосборочного производства.

ПК 2. 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 3. Способен осуществлять технологическую подготовку производства деталей машиностроения низкой, средней и высокой сложности.

ПК 5. Способен обеспечивать качество изделий низкой, средней и высокой сложности в механосборочном производстве.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: моделирование тепловых процессов в технологических системах, режущий инструмент, основы технологии машиностроения, технологии управления жизненным циклом изделия в машиностроении, основы обработки резанием и формообразования поверхностей деталей машин.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисципли-



ны, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: технологические основы гибкого автоматизированного производства, технологическая подготовка производства, оборудование и транспорт механообрабатывающих цехов, прохождении учебной или производственной практики, 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	Лаб. работы	Практич. занятия	СРС
1	2	3	4	5	6
Семестр седьмой/девятый					
Тема 1. Основные задачи и этапы развития технологии машиностроения.	17/23	1/1	3/1	2/1	11/20
Тема 2. Основные понятия и определения, общая классификация технологий машиностроения.	21/23	5/1	3/1-	2/1	11/20
Тема 3. Основные особенности проектирования технологий машиностроения.	21/21	5/1	3/0	2/0	11/20
Тема 4. Общие методы и принципы моделирования технологий машиностроения.	21/21	5/1	3/0	2/0	11/20
Тема 5. Схемы технологического воздействия и основы создания аддитивных и генеративных технологий.	21/21	5/1	3/0	2/0	11/20
Тема 6. Основы анализа и синтеза новых способов обработки изделий.	21\21	5/1	3/0	2/0	11/20
Тема 7. Проектирование единичных, унифицированных и модульных технологий.	20/20	5/0	3/0	1/0	11/20
Тема 8. Предварительная обработка заготовок.	21/20	5/0	3/0	1/0	12/20
Тема 9. Основные методы обработки наружных и внутренних поверхностей.	21/20	5/0	3/0	1/0	12/20
Тема 10. Методы обработки резь-	21/20	5/0	3/0	1/0	12/20

бы, зубчатых колес, шлицев и шпоночных поверхностей.					
Тема 11. Плазменные и детонационные технологии, технологии напыления покрытий.	26/4	5/0	4/0	1/0	16/4
Подготовка к зачету	17/17	-	-	-	-
<b>Семестр восьмой/десятый</b>					
Тема 12. Технологии ремонта и восстановления деталей машин.	46/59	5/1	6/1	3/1	32/56
Тема 13. Обработка корпусных деталей.	46/59	5/1	6/1	3/1	32/56
Тема 14. Техничко-экономическая эффективность технологических процессов механической обработки	46/57	5/1	6/0	3/0	32/56
Тема 15. Основы технологии сборки изделий.	46/57	5/1	6/0	3/0	32/56
Тема 16. Разработка типовых технологических процессов сборки.	49/63	4/2	8/2	4/0	33/58
Контактная работа (дополнительная)	15/46	-	-	-	-
Подготовка к экзамену	36/36	-	-	-	-
Самостоятельная работа	-	-	-	-	161/282
<b>Итого:</b>	<b>342/342</b>	<b>75/12</b>	<b>56/4</b>	<b>33/4</b>	<b>161/282</b>

### **Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины**

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1	1, 2, 3, 4, 5
ПК-2	6, 7, 8, 9
ПК-3	10, 11, 12, 13, 14, 15
ПК-5	16, 17, 18

#### **3.2. Лекции**

Тема 1. Основные задачи и этапы развития технологии машиностроения.

Содержание темы 1. Задачи, стоящие перед машиностроительной отраслью. Определение технологии машиностроения. Основные этапы развития технологии машиностроения. Перспективные направления развития технологии машиностроения.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 18, 19].

Тема 2. Основные понятия и определения, общая классификация технологий машиностроения.

Содержание темы 2. Деление существующих технологий машиностроения в зависимости от их значимости. Общий классификатор технологий машиностроения.

Литература к теме 2: [1, 20].

Тема 3. Основные особенности проектирования технологий машиностроения.

Содержание темы 3. Основные требования к технологическому процессу механической обработки. Последовательность проектирования технологических процессов. Проектирование сложных технологических процессов на базе объектно-ориентированного подхода.

Литература к теме 3: [1, 5, 11].

Тема 4. Общие методы и принципы моделирования технологий машиностроения.

Содержание темы 4. Системный подход при моделировании технологий. Модель системы технологических преобразований. Модель технологического процесса. Модель проектирования технологической системы.

Литература к теме 4: [1, 2, 11, 18].

Тема 5. Схемы технологического воздействия и основы создания аддитивных и генеративных технологий.

Содержание темы 5. Математические структурно-логические модели технологического воздействия для точки, линии, поверхности и объема. Методы образования производящих линий и их модели.

Литература к теме 5: [1, 2, 3].

Тема 6. Основы анализа и синтеза новых способов обработки изделий.

Содержание темы 6. Анализ и синтез новых способов обработки изделий на токарных, сверлильных, расточных и фрезерных станках. Универсальные принципиальные схемы для синтеза новых способов обработки изделий. Математические структурно-логические формулы. Метод морфологического «ящика»

Литература к теме 6: [1, 2, 3].

Тема 7. Проектирование единичных, унифицированных и модульных технологий.

Содержание темы 7. Особенности проектирования единичных, типовых и групповых технологических процессов. Методика и последовательность проектирования. Эффективность применения различных организационно-технологических форм технологий. Основные особенности проектирования модульных технологических процессов. Методика синтеза модульных технологий. Основные этапы проектирования модульных технологий.

Литература к теме 7: [5, 6, 7, 11, 12, 20].

Тема 8. Предварительная обработка заготовок.

Содержание темы 8. Основные особенности и характеристики операций: правка, бесцентровая обдирка, разрезание, центрирование, контроль выполненных операций.

Литература к теме 8: [5, 11, 20].



Тема 9. Основные методы обработки наружных и внутренних поверхностей.

Содержание темы 9. Особенности обработки внутренних и наружных поверхностей изделий на токарных станках, токарно-карусельных станках, токарно-револьверных станках, токарных многорезцовых станках и полуавтоматах, одношпиндельных и многошпиндельных токарных автоматах и полуавтоматах. Основные особенности и характеристики процессов фрезерования и протягивания, чистовой и отделочной обработки.

Литература к теме 9: [5, 6, 7, 8, 11].

Тема 10. Методы обработки резьбы, зубчатых колес, шлицев и шпоночных поверхностей.

Содержание темы 10. Основные виды резьбовых поверхностей. Классы точности резьбовых поверхностей. Методы формообразования. Повышение эффективности обработки резьбовых поверхностей. Основные методы формообразования зубьев зубчатых цилиндрических колес. Основные принципы и характеристики зубонарезания, зубоотделочной обработки и обработки давлением для методов копирования и обкатки. Виды конических зубчатых колес. Основные методы формообразования зубьев конических зубчатых колес. Структура и последовательность технологических процессов производства конических зубчатых колес. Основные виды червяков и червячных зубчатых колес. Основные методы формообразования червяков и червячных зубчатых колес. Структура и последовательность технологических процессов производства червяков и червячных зубчатых колес. Основные виды шлицев и шпоночных поверхностей. Основные методы формообразования шлицев и шпоночных поверхностей. Структура и последовательность технологических процессов изготовления шлицев и шпоночных поверхностей.

Литература к теме 10: [5, 6, 8, 9, 10, 11].

Тема 11. Плазменные и детонационные технологии, технологии напыления покрытий.

Содержание темы 11. Основные особенности разрушения деталей машин при эксплуатации. Методы наварки, наплавления и напыления покрытий. Классификация покрытий изделий машиностроения. Вакуумные ионно-плазменные покрытия.

Литература к теме 11: [11, 18].

Тема 12. Технологии ремонта и восстановления деталей машин.

Содержание темы 12: Восстановление деталей машин термоупругопластическим деформированием. Восстановление деталей машин пластическим вытеснением материала. Восстановление деталей машин плазменными методами. Восстановление деталей машин наплавкой, наваркой. Подготовка восстанавливаемых поверхностей детали под нанесение покрытий. Механическая обработка восстановленных поверхностей деталей машин.

Литература к теме 12: [11, 16, 21].

Тема 13. Обработка корпусных деталей.

Содержание темы 13: Классификация корпусных деталей. Технические требования к конструкции деталей «корпус». Требования технологичности корпусных деталей и заготовок. Выбор технологических баз и последовательность обработки.

Обработка наружных плоскостей корпусных деталей. Обработка главных отверстий. Обработка вспомогательных отверстий. Окончательная обработка плоских поверхностей. Окончательная обработка главных отверстий.

Литература к теме 13: [11, 12, 13, 16, 21]

Тема 14. Техничко-экономическая эффективность технологических процессов механической обработки.

Содержание темы 14: Себестоимость продукции. Экономическая эффективность. Срок окупаемости капитальных затрат. Аналитические показатели. Трудоемкость изготовления. Коэффициент использования материала. Коэффициент основного времени. Коэффициент загрузки оборудования. Коэффициент подготовительно-заключительного времени.

Литература к теме 14: [11, 16, 21]

Тема 15. Основы технологии сборки изделий.

Содержание темы 15: Исходные данные для разработки технологических процессов. Общие положения разработки технологических процессов. Разбивка машины на сборочные единицы. Выбор вида и организационной формы производственного процесса сборки изделий. Анализ технологичности конструкции изделия. Выбор метода обеспечения заданной точности собираемого изделия. Разработка маршрутного технологического процесса. Расчет производительности и экономических показателей вариантов технологических процессов.

Литература к теме 15: [13, 14, 16, 21]

Тема 16. Разработка типовых технологических процессов сборки.

Содержание темы 16: Типизация ТП сборки. Подготовка деталей к сборке. Соединения с натягом. Клепанные соединения. Сварные и паяные соединения. Сборка валов с подшипниками. Сборка резьбовых соединений. Сборка зубчатых передач.

Литература к теме 16: [13, 14, 16, 21]

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн./заочн	Литература
	Семестр седьмой/девятый		
1	Анализ технологичности деталей.	2/0	[6,11,13,21]
2	Изучение правил заполнения технической документации. Заполнение маршрутных карт. Заполнение операционных карт. Заполнение карт эскизов.	2/0	[6, 11,21]
3	Разработка технологических процессов обработки валов.	2/2	[5, 6, 11,21]
4	Разработка технологических процессов обработки втулок.	2/0	[5,6,11,21]
5	Разработка технологических процессов обработки зубчатых колес.	2/0	[5,6, 11,21 ]

6	Разработка групповых технологических процессов.	2/0	[6, 5, 11, 21]
7	Разработка модульных технологических процессов.	2/0	[11, 20,21]
8	Разработка карт наладки.	3/0	[5, 6, 11,21]
	Семестр восьмой/десятый		
9	Анализ технологичности конструкции детали типа «корпус»	3/2	[11,12,22,]
10	Разработка технологического процесса обработки детали типа «корпус»	3/0	[11,12,15 16, 22]
11	Технико-экономическая эффективность технологических процессов механической обработки	3/0	[11,12,16, 22]
12	Расчет параметров соединений с натягом	3/0	[11,12,16, 22]
13	Разработка технологического процесса сборки изделий	4/0	[11,12,16, 22]
Итого:		33/4	

### 3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн./заочн	Литература
	Семестр седьмой/девятый		
1	Исследование методов обеспечения точности получаемых размеров.	4/2	[6, 11, 16, 23]
2	Изучение влияния способу закрепления заготовки на точность получаемых размеров.	4/0	[6, 11, 16, 23]
3	Изучение влияния технологических факторов на качество обрабатываемых поверхностей.	4/0	[6, 11, 16, 23]
4	Изучение влияния жесткости токарного станка на точность обработки цилиндрических поверхностей.	4/0	[6, 11, 16, 23]
5	Изучение влияния жесткости сверлильного станка на точность обработки отверстий.	4/0	[6, 11, 16, 23]
6	Изучение влияния жесткости фрезерного станка на точность обработки поверхностей.	4/0	[6, 11, 16, 23]
7	Изучение влияния жесткости плоскошлифовального станка на точность обработки плоских поверхностей.	4/0	[6, 11, 16, 23]
8	Изучение влияния жесткости круглошлифовального станка на точность обработки.	6/0	[6, 11, 16, 23]
	Семестр восьмой/десятый		
9	Настройка фрезерного станка на обработку	10/2	[11,12,16, 24]



	партии деталей и определение погрешности базирования		
10	Сравнение различных методов обеспечения точности межосевых расстояний отверстий	10/0	[11,12,16, 24]
11	Исследование технологического процесса сборки изделия	12/0	[11,12,16, 24]
Итого:		56/4	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн./заочн
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	82/160
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	48/62
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	31/60
Итого:		161/282

### 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. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны неполные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- 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;
- 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;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

#### **4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета**

1. Основные направления развития технологии машиностроения.
2. Основные требования к проектированию технологических процессов механической обработки изделий
3. Последовательность проектирования технологических процессов
4. Проектирование сложных технологических процессов.
5. Модель системы технологических преобразований в процессе создания технологий.
6. Модель технологического процесса.
7. Схемы технологического воздействия.
8. Математические символьные модели точки и линии.
9. Математические символьные модели поверхности.
10. Математические символьные модели воздействия на объем.
11. Методы получения производящих линий.
12. Математическая модель отображения кинематических функций.
13. Структура технологического процесса.
14. Основы анализа и синтеза новых способов обработки изделий на токарных станках.
15. Универсальная кинематическая схема движений для токарных станков.
16. Математическая символьная модель состава кинематики для токарных станков.
17. Основы анализа и синтеза новых способов обработки изделий. Обработка на сверлильных станках.
18. Основы анализа и синтеза новых способов обработки изделий. Обработка на расточных станках.
19. Универсальная кинематическая схема движений для станков по обработке отверстий.
20. Общая математическая символьная модель состава кинематики для станков по обработке отверстий.
21. Основы анализа и синтеза новых способов обработки изделий.. Обработка на фрезерных станках.
22. Универсальная кинематическая схема движений для фрезерных станков.
23. Универсальные кинематические матрицы движений для фрезерных станков. Метод морфологического ящика.



24. Проектирование единичных технологических процессов.
25. Проектирование типовых технологических процессов.
26. Проектирование групповых технологий.
27. Сущность групповой обработки заготовок.
28. Проектирование групповых операций.
29. Значение групповой обработки для практики.
30. Проектирование модульных технологий.
31. Проектирование технологических процессов массового производства.
32. Особенности построения технологических процессов обработки заготовок на станках с ЧПУ.
33. Общие сведения о САПР технологических процессов.
34. Методы обработки наружных и внутренних цилиндрических поверхностей. Классификация тел вращения по технологическому признаку.
35. Обработка наружных цилиндрических поверхностей. Обработка на токарных станках.
36. Обработка наружных цилиндрических поверхностей. Обработка на токарно-карусельных станках.
37. Обработка наружных цилиндрических поверхностей. Обработка на токарно-револьверных станках.
38. Обработка наружных цилиндрических поверхностей. Обработка на токарных многорезцовых станках и копировальных полуавтоматах.
39. Обработка наружных цилиндрических поверхностей. Обработка на одношпиндельных и многошпиндельных токарных автоматах и полуавтоматах.
40. Обработка наружных цилиндрических поверхностей фрезерованием и протягиванием.
41. Чистовая и отделочная обработка наружных цилиндрических поверхностей.
42. Тонкое точение наружных цилиндрических поверхностей.
43. Шлифование наружных цилиндрических поверхностей.
44. Хонингование наружных цилиндрических поверхностей.
45. Доводка (тонкая притирка) наружных цилиндрических поверхностей.
46. Суперфиниширование наружных цилиндрических поверхностей.
47. Полирование наружных цилиндрических поверхностей.
48. Методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей (отверстий).
49. Обработка отверстий лезвийным инструментом.
50. Сверление отверстий. Основные методы сверления. Сверление глубоких отверстий.
51. Развертывание и растачивание отверстий.
52. Протягивание и прошивание отверстий.
53. Обработка отверстий абразивным инструментом.
54. Пробивка отверстий.
55. Технологический маршрут обработки шпинделя токарного станка.
56. Предварительная обработка заготовок. Правка заготовок.
57. Предварительная обработка заготовок. Обдирка прутков.

58. Предварительная обработка заготовок. Резание прутков, валов, труб и листов.
59. Предварительная обработка заготовок. Центрирование заготовок.
60. Краткие сведения о резьбе. Классификация основных методов формообразования резьбы.
61. Нарезание резьбы резцами и резьбовыми гребенками.
62. Нарезание резьбы круглыми плашками и резьбонарезными головками.
63. Нарезание внутренней резьбы метчиками.
64. Фрезерование резьбы.
65. Шлифование резьбы.
66. Накатывание резьбы.
67. Назначение и классификация зубчатых передач. Классификация основных методов формообразования зубьев зубчатых колес.
68. Нарезание цилиндрических зубчатых колес методом копирования. Зубонарезание дисковыми и пальцевыми (концевыми) модульными фрезами. Зубострогание.
69. Нарезание цилиндрических зубчатых колес методом обкатки. Зубофрезерование червячными фрезами.
70. Нарезание цилиндрических зубчатых колес методом обкатки. Зубодолбление.
71. Накатывание цилиндрических зубчатых колес.
72. Шевингование цилиндрических зубчатых колес.
73. Шлифование цилиндрических зубьев зубчатых колес.
74. Хонингование цилиндрических зубчатых колес.
75. Обработка торцевых поверхностей зубьев цилиндрических колес.
76. Обработка конических колес с прямыми зубьями. Методы нарезания зубьев.
77. Обработка конических колес с криволинейными зубьями. Принцип образования зубьев. Технологические способы нарезания зубьев.
78. Производство червячных передач. Изготовление червяков и червячных колес.
79. Изготовление глобоидных передач.
80. Обработка шпоночных пазов.
81. Обработка шлицевых поверхностей на валах.
82. Обработка шлицевых поверхностей в отверстиях.
83. Основные принципы и методы создания функционально-ориентированных технологий.
84. Организация технологической подготовки производства в условиях единичного и мелкосерийного производства.
85. Организация технологической подготовки производства в условиях серийного производства.
86. Организация технологической подготовки производства в условиях крупносерийного и массового производства.
87. Комплект технической документации.
88. Заполнение маршрутных карт и область их применения.

89. Заполнение карт технологических процессов и область их применения.
90. Заполнение операционных карт и область их применения.
91. Оформление операционных эскизов.
92. Оформление карты наладки инструмента.
93. Оформление карты кодирования информации.
94. Интегрированные технологии.
95. Рэпид технологии (прототайпинг технологии).

### 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:	весенний семестр учебного года 2022-2023 г.г.
Учебная дисциплина:	<b>Технология машиностроения</b>

**БИЛЕТ №12**

1. Тонкое точение наружных цилиндрических поверхностей.
2. Производство червячных передач. Изготовление червяков и червячных колес.
3. Обработка шлицевых поверхностей в отверстиях.

Утверждено на заседании кафедры	«Технология машиностроения»
Протокол № 8 от 30.03.2023 г.	
Зав. кафедрой	Михайлов А.Н.
Экзаменатор	Михайлов А.Н.

### 4.4 Критерии оценивания

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

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме экзамена или в форме зачета в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете», утвержденном 25.09.2013 года.

Для определения 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-бальной 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. Михайлов А.Н. Основы синтеза функционально-ориентированных технологий машиностроения. - Донецк: ДонНТУ, 2008. – 346 с.
2. Михайлов А.Н. Основы синтеза поточно-пространственных технологических систем непрерывного действия. – Донецк: ДонНТУ, 2002. – 379 с.
3. Михайлов А.Н. Основы проектирования и автоматизации производственных процессов на базе технологий непрерывного действия. Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов. - Донецк: ДонНТУ, 2006. - 421 с.
4. Технология машиностроения: в 2 т. Т.1. Основы технологии машиностроения. Учебник для вузов/ В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др.; Под ред. А.М. Дальского. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. -564с.
5. Мосталыгин Г.П., Толкачевский Н.Н. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 1990. - 288с.
6. Маталин А.Л. Технология машиностроения.: Учебник для машиностроительных вузов по специальности "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты." - Л.: Машиностроение, 1985. – 496 с.
7. Руденко П.А. Проектирование технологических процессов в машиностроении. - К: Вища школа, 1985.- 255 с.
8. Технология машиностроения (специальная часть). Учебник для машиностроительных специальностей вузов./А.Л. Гусев, Е.Р. Ковальчук, И.М. Колесов и др.- М.: Машиностроение, 1986. - 480с.
9. Технология машиностроения (специальная часть)/ Беспалов Б.Л., Глейзер Л.А., Колесов И.М. и др. – М.: Машиностроение, 1973. – 448 с.
10. Калашников С.Н., Калашников А.С. Зубчатые колеса и их изготовление. М.: Машиностроение, 1983. - 264с.
11. Суслов А.Г. Технология машиностроения: Учебник/А.Г. Суслов, - М, : КНОРУС, 2013. - 336 с.
12. Иванов И.С. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин: Учеб. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 224 с.
13. Проектирование технологии: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / И. М. Баранчукова, А. А. Гусев, Ю. Б. Крамаренко и др.-; Под общ. ред. Ю. М. Соломенцева. - М.; Машиностроение, 1990. - 416 с..

14. Замятин В.К. Технология и автоматизация сборки: Учебник для машиностроительных специальностей вузов. — М.: Машиностроение, 1993. - 464 с.

## **II. Дополнительная литература**

15. Панов А.А. Обработка металлов резанием: Справочник технолога /А.А.Панов, В.В.Аникин, Н.Г.Бойм и др.; под общ. ред. А.А.Панова. - М.: Машиностроение, 1988. - 736 с.

16. Косилова А.Г. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. /Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение, 1985. - 656 с.

17. Автоматические линии в машиностроении. Справочник. В 3-х т. Т.1; Т.2; Т.3/ Ред. совет: А.И. Дашенко (пред) и др. — М.: Машиностроение, 1984. - 312 с.; 1984. - 408 с.; 1985. - 480 с.

18. Суслов А.Г., Михайлов А.Н. / Научные технологии в машиностроении / А.Г. Суслов, Б.М. Базров, В.Ф. Безъязычный и др. — М.: Машиностроение, 2012. — 528 с.

19. Шаумян Г.А. Комплексная автоматизация производственных процессов. - М.: Машиностроение, 1973. — 640 с.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

20. Конспект лекций предназначен для самостоятельного изучения студентами теоретической части курса “Технология машиностроения. Часть 1.” (для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения) /Сост. А.Н. Михайлов — Донецк; ДонНТУ, 2015. — 144 с.

21. Конспект лекций предназначен для самостоятельного изучения студентами теоретической части курса “Технология машиностроения. Часть 2.” (для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения) /Сост. Н.В. Голубов — Донецк; ДонНТУ, 2015. — 114 с.

22. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине “Технология машиностроения. Часть 1.” (для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения) /Сост. XXXXXXXX — Донецк; ДонНТУ, 2015.- с.

23. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине “Технология машиностроения. Часть 2.” (для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения) /Сост. Н.В. Голубов — Донецк; ДонНТУ, 2015.- 22 с.

24. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология машиностроения» / Коваленко В.И., Польшенко В.В., Ищенко А.Л., Матвиенко А.В. - Донецк: ДонНТУ, 2004. - 58 с.

25. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине “Технология машиностроения. Часть 2.” (для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения) /Сост. Н.В. Голубов – Донецк; ДонНТУ, 2015. –20с

26. Методические указания к выполнению контрольной работы по курсу “Технология машиностроения. Часть 1. (для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения) /Сост. Н.В. Голубов – Донецк; ДонНТУ, 2015. – 24 с.

27. Методические указания к выполнению контрольной работы по курсу “Технология машиностроения. Часть 2. (для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения) /Сост. Н.В. Голубов – Донецк; ДонНТУ, 2015. – 23 с.

#### **Электронно-информационные ресурсы**

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

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

#### **Internet-ресурсы**

30. 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> .

31. 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> .

32. 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 м<sup>2</sup>.

Общая площадь учебно-лабораторных корпусов - 130612 м<sup>2</sup>.

Площадь участков при зданиях - 9,166 га.

Помещение для научно-педагогического персонала - 8580 м<sup>2</sup>.

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 м<sup>2</sup>) с общим количеством посадочных мест - 2300.

ГОУВПО «ДОННТУ» имеет одну из наибольших технических библиотек города и региона общей площадью - 5112,8 м<sup>2</sup>, 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 м<sup>2</sup>), столовые и буфеты (общая площадь 4451,7 м<sup>2</sup>), медицинские пункты (общая площадь 3186,0 м<sup>2</sup>). Спортивный комплекс университета включает: легкоатлетический манеж, плавательный бассейн, спортивные залы, тир. Пропускная способность спортивных сооружений университета – 2000 лиц за день. Площадь спортивных сооружений – 7742,7 м<sup>2</sup>.

Перечень лабораторий, которые обеспечивают учебный процесс по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль подготовки «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, участии 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 <sup>2</sup>	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 МАВР, настольно-сверлильный станок 2М112, профилометр профилограф 252, микроскоп БМИ-1
2	6.104 - лаборатория НИЧ, 78 м <sup>2</sup>	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.