

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Степанов Павел Иванович

Должность: Руководитель НТИ Федерации

Дата подписания: 27.02.2026 10:25:42

Уникальный программный ключ:

8c65c591e26b2d8e46092f14c0e2d7b18c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

**НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 1 от 30.01.2024 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**«Технологические процессы в машиностроении»**

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль подготовки	Технология машиностроения
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Курс	1
Семестр	2
Трудоёмкость дисциплины, ЗЕТ	4
Трудоёмкость дисциплины, час	144
Аудиторные занятия, час	54
	лекции 18
	практические занятия 36
Самостоятельная работа, час	55
Форма итогового контроля, час	Экзамен
Контроль (подготовка к экзамену), час	35

Составитель: к.т.н., доцент кафедры ТМ Гусев Антон Валерьевич

## Содержание

1. Цели освоения учебной дисциплины .....	4
2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
4. Структура и содержание учебной дисциплины .....	6
5. Информационно-образовательные технологии .....	9
6. Средства для контроля и оценки .....	9
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....	11
8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	12

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями:

- Образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (утвержден Ученым советом университета, протокол №18/03 от 31.05.2018 г., актуализирован Ученым советом университета, протокол №21/11 от 27.07.2021 г.);
- Компетентностной модели выпускника по направлению подготовки 15.03.05, профилю подготовки «Технология машиностроения» (утверждена 30.08.2021 г.).
- Рабочего учебного плана (РУП) по направлению подготовки 15.03.05, профилю подготовки «Технология машиностроения».

### 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов теоретических основ о видах и структуре технологических процессов современного машиностроительного производства и этапах жизненного цикла выпускаемых изделий, а также различных процессов, относящихся к базовой отрасли промышленности - машиностроению.

В курсе дисциплины рассматриваются такие важнейшие технологические процессы как резание материалов при производстве заготовок, процессы сварочного производства, процессы при обработке материалов физическими и электрофизическими способами, процессы при химической и электрохимической обработки материалов, процессы литейного производства, процессы обработки металлов давлением, кроме того, описываются технологические процессы получения различных изделий и применяемые при этом оборудование и инструмент.

### 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Технологические процессы в машиностроении» относится к базовой части профессионального модуля.

Курс «Технологические процессы в машиностроении» является одним из базовых в подготовке бакалавра техники и технологии. Главное внимание при изложении материала уделено рассмотрению физического и физико-химического существа процессов той или иной технологии, особенностям конструирования оснастки, назначению технологических режимов, применяемому оборудованию и средствам автоматизации.

Курс «Технологические процессы в машиностроении» относится к дисциплинам профессионального цикла, одновременно служит базой для курсов «Станочные приспособления», «Автоматизация технологических процессов», «Технология машиностроения», которые в свою очередь являются основными для специалистов-механиков.

### 3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Данная дисциплина участвует в формировании следующих компетенций, трудовых действий, необходимых умений, необходимых знаний, установленных требованиями профессиональных стандартов, принятых для реализации в компетентностной модели

Компетенции	Требования профессионального стандарта ПС 40.031	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС 40.031
ПК-1. Способен выполнять технологическую подготовку производства	<b>Необходимые знания:</b> Характеристики	<b>Знать:</b> 31–Структуру машиностроительного

Компетенции	Требования профессионального стандарта ПС 40.031	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС 40.031
деталей машиностроения	основных видов заготовок деталей машиностроения	предприятия, цеха; структуру производственного и технологического процессов;
ПК-4. Способен участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий.	низкой сложности; Характеристики основных методов получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности;	32 – Технологические процессы обработки материалов в машиностроении; 33 – Основные методы и оборудование для получения заготовок и деталей методами литья и пластического деформирования; 34–Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения;
ОПК-1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	Характеристики и особенности основных способов изготовления заготовок деталей машиностроения низкой сложности;	35 – Характеристики основных видов заготовок, методов и способов их получения
В15. Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии	<b>Необходимые умения:</b> Выбирать метод получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности;	<b>Уметь:</b> У1 – Выбирать наиболее рациональный способ получения заготовок и изделий, исходя из данных эксплуатационных характеристик;
В16. Формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности	Выбирать способ получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности;	У2 – Рассчитывать значения зазоров между валками в промежуточных проходах для изготовления прокаткой полосу требуемой толщины из данной заготовки;
	Выбирать конструкцию получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности; <b>Трудовые действия:</b> Выбор технологических методов получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности; Выбор способов	У3 – Выбирать метод получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности; У4 – Выбирать способ получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности; У5 – Выбирать конструкцию заготовок деталей машиностроения низкой сложности; У6 – Рассчитывать величины вытяжек и перемещение пуансона для изготовления прессованием профиля требуемой длины; У7 – Рассчитывать возможность осуществления процесса волочения

Компетенции	Требования профессионального стандарта ПС 40.031	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС 40.031
	изготовления заготовок деталей машиностроения низкой сложности	предложенных на выбор заготовок; У8 –Рационально выбирать способ литья заготовки проектируемой детали; <b>Владеть:</b> В1 – Методикой проектирования отливки и литейной формы

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

##### 4.1. Структура учебной дисциплины

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Виды учебных занятий и их трудоёмкость в часах					Знания, умения, навыки	Форма контроля
		Лекции	Пр	ЛР	СРС	Контроль		
1.	Процессы разделение материалов при производстве заготовок	2	-	-	5	5	31 32, 35	КТ
2.	Процессы сварочного производства	2	-	-	5	5	32, 34, У1	КТ
3.	Литейное производство	4	18	-	10	5	33, 35, У3, У4, У5, У8, В1	КТ
4.	Обработка металлов давлением	6	18	-	10	5	33, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7	КТ
5.	Процессы при обработке материалов физическими и электрофизическими способами	1	-	-	10	5	32, 34	КТ
6.	Процессы при химической и электрохимической обработки материалов	1	-	-	5	5	32, 34	КТ
7.	Технологические процессы получения различных изделий и применяемые при этом оборудование и инструмент.	2	-	-	10	5	32, 34	КТ
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>55</b>	<b>35</b>		Э
Примечание: Пр – практические занятия, ЛР – лабораторная работа, Э-экзамен, КТ – контрольный тест								

#### 4.2. Содержание учебной дисциплины

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудоёмкость, час
<b>Лекции</b>			
1.	Процессы разделения материалов при производстве заготовок	Общие сведения. Процессы резания материалов механическими ножовками. Ножницы и штампы	1
2.	Процессы сварочного производства	Процесс сварки. Понятие. Виды сварки. Основные коэффициенты.	2
3.	Литейное производство	Основные понятия литейного производства	4
		Особенности плавки сплавов черных и цветных металлов	
		Формовочные материалы, смеси и краски	
		Технология изготовления отливок в разовых песчаных формах	
		Механизация и автоматизация процесса изготовления форм и стержней	
		Литье в кокиль и литье под давлением	
		Центробежное литье, литье в оболочковые формы	
Центробежное литье, литье в оболочковые формы			
Получение слитков непрерывным и полунепрерывным способами			
4.	Обработка металлов давлением	Теория прокатки. Виды продольной прокатки и получаемая продукция. Оборудование для прокатки. Оборудование для прокатки. Технология разных видов прокатки.	6
		Способы прессования. Теория прессования. Оборудование для прессования	
		Сущность процесса волочения	
		Сущность процессаковки и основные операции. Влияниековки на структуру и свойства металлов. Оборудование и технологияковки.	
		Горячая объёмная штамповка Холодная объёмная штамповка. Листовая штамповка	
5.	Процессы при обработке материалов физическими и электрофизическими способами	Сущность физических и электрофизических способов обработки материалов. Лазерная обработка материалов. Электронно-лучевая обработка. Электроискровая обработка. Ультразвуковой обработка.	2
6.	Процессы при химической и электрохимической обработки материалов	Общие сведения. Химическая и электрохимическая обработки материалов. Робототехнологические комплексы для нанесения гальванических покрытий.	2
7.	Технологические процессы получения	Галтовка металлов. Полировка металлов.	2

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудоёмкость, час
	различных изделий и применяемые при этом оборудование и инструмент		
<b>Итого:</b>			<b>18</b>
<b>Практические занятия</b>			
1.	Литейное производство	Выбор способа подвода литниковой системы к полости формы	18
		Технология изготовления разовой формы	
		Выбор рационального способа литья заготовки проектируемой детали	
2.	Обработка металлов давлением	Расчёт параметров процесса волочения	18
		Расчёт параметров процесса прессования	
		Расчёт параметров процесса прокатки	
<b>Итого:</b>			<b>36</b>

### Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ»

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и её содержание	Трудоёмкость, час
1.	Все темы	Работа с конспектами и методическими материалами (в том числе использование Интернет-ресурсов) в течение периода изучения дисциплины;	20
		Выполнение домашних заданий в реферативной форме	10
		Подготовка к экзамену	10
2.	Процессы сварочного производства	Обеспечение качества сварочных процессов Характеристика сварочных процессов. Типовые дефекты сварных соединений и конструкций. Контроль качества сварных соединений.	5
3.	Литейное производство	Обеспечение качества литых заготовок. Технология изготовления отливки. Обеспечение технологичности отливок. Точность изготовления отливок.	5
4.	-	Изготовление деталей из порошковых, неметаллических, композиционных материалов	5

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и её содержание	Трудоёмкость, час
<b>Итого:</b>			<b>55</b>
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:			
1) Технологические процессы в машиностроении: Учебник для вузов. А.М. Дальский, И.А. Арутюнова, Т.М. Барсукова и др. / Под общ. ред. А.Н. Дальского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985 г. – 448с., ил.			
2) Технологические процессы в машиностроении. А.М. Дальский, В.С. Гаврилюк, Л.Н. Бухаркин и др. / Под общ. ред. А.М. Дальского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 352с., ил.			

## 5. Информационно-образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

Аудиторные занятия представлены в формате лекций и практических занятий. Лекции проводятся с использованием учебных презентаций.

В ходе выполнения практических работ студенты выполняют задания совместно с преподавателем, при этом у них формируются необходимые умения. Проведение лабораторных работ предполагает высокую степень самостоятельности при решении поставленной задачи. В результате у студента формируются практические навыки, связанные с разработкой управляющих программ различного уровня сложности.

Для повышения уровня подготовки студентов в течение семестра организуются консультации, во время которых проводится разъяснение сложных для понимания вопросов теоретического курса и практических задач, принимаются задолженности по контрольным работам и контролируется ход выполнения самостоятельных работ.

## 6. Средства для контроля и оценки

Для оценки достижений студента используется бально-рейтинговая система. Для текущей аттестации используются материалы фонда оценочных средств (ФОС).

Итогом курса является экзамен по результатам выполнения домашних контрольных работ (проверяются теоретические знания). Допуском к экзамену является выполнение всех практических и домашних работ. Студенты, не выполнившие практические работы, не оформившие отчеты по домашним работам, на промежуточную аттестацию не допускаются.

### Перечень вопросов к экзамену

1. Технологические процессы в машиностроении, понятие о технологии.
2. Классификация методов обработки металлов.
3. Заготовки для деталей машин. Понятие заготовки. Виды заготовок и классификация способов их получения.
4. Материалы в машиностроении. Сталь, ее основные свойства. Классификация сталей. Маркировка сталей.
5. Стали общего назначения, конструкционные и инструментальные. Технологические свойства сталей.

6. Цветные металлы. Сплавы на базе меди и алюминия. Методы получения, маркировка, основные свойства.
7. Литье металлов как технологический процесс. Типы заготовок, получаемых литьем. Материалы для литья. Свойства металлов (сталей). Диаграмма состояния железо-углерод.
8. Литейные формы, их конструкция. Литейные формы в единичном и серийном производстве. Получение жидкого металла и отливок. Охлаждение отливок.
9. Общая характеристика методов обработки металлов давлением.
10. Прокат металлов как технологический процесс. Деформация металла при прокатывании.
11. Свободная ковка металлов. Сущность процесса свободнойковки. Особенности процесса свободнойковки. Оборудование и инструмент для свободнойковки. Области применения.
12. Объемная штамповка металла. Сущность процесса объемной штамповки металла. Виды объемной штамповки.
13. Объемная штамповка металла. Составление чертежа поковки по чертежу детали. Холодная объемная штамповка.
14. Листовая (плоская) штамповка. Сущность процесса листовой штамповки. Особенности технологического процесса.
15. Оборудование для листовой штамповки. Типы деталей, получаемых данным способом.
16. Понятие о технологии порошковой металлургии. Метод технологии порошковой металлургии. Основные стадии технологии. Области применения порошковой металлургии.
17. Классификация и устройство прокатных станов. Технология прокатного производства. Сортамент прокатных изделий.
18. Припуски под механическую обработку. Классификация припусков. Факторы, влияющие на их величину.
19. Волочение металлов как технологический процесс. Области применения.
20. Прессование металлов как технологический процесс. Схема прессования. Области применения. Сортамент изделий.
21. Электрическая сварочная дуга. Основные понятия о сварочной дуге. Горение дуги. Плавление и перенос металла в дуге.
22. Металлургические процессы при сварке. Особенности металлургических процессов при сварке. Основные реакции в зоне сварки. Строение сварочного шва.
23. Основные понятия о сварке металлов. Общие сведения. Классификация способов сварки.
24. Виды сварных соединений и швов. Обозначения сварных швов на чертежах. Подготовка металла под сварку. Сборка изделий под сварку.
25. Электроды для дуговой сварки. Электродная проволока. Электродные покрытия. Порошковая проволока. Угольные и графитированные электроды.
26. Технология ручной дуговой сварки. Режимы ручной дуговой сварки. Возбуждение дуги и поддержание ее горения. Сварные швы. Свариваемость сталей.
27. Автоматическая и полуавтоматическая сварки. Преимущества механизации и автоматизации сварки. Флюсы для сварки.
28. Технология автоматической сварки под флюсом.
29. Оборудование для сварки металлов. Сварные машины, их классификация, основные требования к ним.
30. Оборудование для сварки металлов. Одно- и многопостовые преобразователи. Сварочные выпрямители.
31. Технология газовой сварки. Сварочное пламя, его строение. Сварка изделий из стали и цветных металлов. Наплавка твердых сплавов.
32. Кислородная резка. Сущность процесса кислородной резки. Газы и аппаратура для кислородной резки.
33. Технология механической обработки заготовок резанием

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Абрамов, О. В. Ультразвуковая обработка материалов / О. В. Абрамов, И. Г. Хорбенко, Ш. Швегле; под ред. О. В. Абрамова. - М. : Машиностроение 1984. - 280 с.
2. Диффузионная сварка материалов: справочник / под ред. Н. Ф. Казакова. - М.: Машиностроение 1981. - 271 с.
3. Моряков О.С. Оборудование машиностроительного производства: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О. С. Моряков. - М.:Издательский центр «Академия», 2009. - 256 с.
4. Ермолаев В. А. Технологические процессы в машиностроении : конспект лекций : учеб. пособие для вузов / В. А. Ермолаев ; М-во образования и науки РФ, Нац. исслед. ядер. ун-т Моск. инж. физ. ин-т. - М.: НИЯУ МИФИ, 2011. - 264 с. - Рек. УМО "Ядерная физика и технологии" для вузов.
5. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — СПб.: Лань, 2011. — 350 с. Электронный документ, точка доступа ЭБС «Лань».

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Машиностроение: терминологический словарь / под общ. ред. М. К. Ускова, Э. Ф. Богданова. - М. : Машиностроение, 1995, - 592 с.
2. Ярушин С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учеб. для бакалавров..- М. : Юрайт, 2014. - 564 с.
3. Ермолаев В.А. Курс лекций по технологическим процессам. Учебное пособие для студентов спец. 1201 "Технология машиностроения". – Новоуральск: НГТИ, 2003.
4. Девятковский Н.А. Структура и свойства сварного шва. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технология конструкционных материалов» - Новоуральск: НГТИ, 1999, - 14 с.
5. Девятковский Н.А. Ручная электродуговая сварка металлов. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технология конструкционных материалов» - Новоуральск: НГТИ, 1999, - 19 с.
6. Ермолаев В.А. Сборник заданий для практических работ по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении». Методические указания к выполнению самостоятельных и практических работ для студентов специальности 151001 и 080502. Новоуральск:НГТИ, 2005
7. Ермолаев В.А. Рабочая программа, методические указания и контрольные задания по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении» для студентов по специальности 151001 – «Технология машиностроения» заочной формы обучения. Новоуральск, НГТИ, 2003 – 52с.
8. Ермолаев В.А. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении» для студентов специальности 151001 – «Технология машиностроения» всех форм обучения. Новоуральск, НГТИ, 2008-33с.

### 7.3. Информационное обеспечение

1. <http://nsti.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
4. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>.

### 8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Вид занятия	Материально-техническое обеспечение
Лекции	<ul style="list-style-type: none"><li>– Комплект электронных презентаций;</li><li>– Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук);</li><li>– Учебные фильмы</li></ul>