

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

Кафедра «Технология машиностроения»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика
протокол № 8 от 26.11.2025 г.

Зав. кафедрой

_____ В.В. Глебов

«26» ноября 2025 год

УТВЕРЖДЕН:

на заседании Ученого совета АПИ НГТУ
протокол № 9 от 25.12.2025 г.

Директор института

_____ В.В. Глебов

«25» декабря 2025 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.22 Процессы и операции формообразования

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*

Направленность: *Технология машиностроения*

Форма обучения: *очная, заочная*

Выпускающая кафедра *Технология машиностроения*

Разработчик (и): *Старостина О.Н., ст.преподаватель*

регистрационный № *15.03.05-22*

Начальник учебного отдела

_____ О.Ю. Мельникова
подпись

Заведующая отделом библиотеки

_____ О.Н. Старостина
подпись

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	9
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	9
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам.....	10
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда.....	13
4.2. Справочно-библиографическая литература.....	13
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	13
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	14
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	15
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	16
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	16
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....	16
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	16
7.6. Методические указания для выполнения РГР.....	17
7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	17
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	17
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ.....	17

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
Профессиональные (ПК)	
ПК-2	Способен разрабатывать технологические процессы

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)	
			текущего контроля	промежуточного контроля
ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ИОПК 5.2. Использует основные связи и закономерности, действующие в технологическом процессе для изготовления изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах живого и овеществленного труда.	Знать: основные процессы, происходящие в зоне резания при формообразовании и влияние на них различных факторов; инструментальные материалы, оптимальные способы обработки в зависимости от обрабатываемого и режущего материалов; основные методы изготовления различных поверхностей, их оптимальные параметры и критерии применимости в зависимости от предъявляемых требований; основные методы изготовления различных поверхностей, их оптимальные параметры и критерии применимости в зависимости от предъявляемых требований; этапы расчета основных параметров процессов формообразования и влияние на них различных условий формообразования Уметь: определять и использовать основные закономерности, действующие в процессе формообразования поверхностей применительно к основным операциям механической обработки; выбирать инструментальные материалы, необходимые для обработки различных материалов и способы обработки различных материалов; умеет оптимально выбирать различные методы формообразования различных поверхностей в зависимости от конкретных условий; применять навыки критического анализа, к конкретным производственным условиям и находить пути их оптимизации; применять навыки по расчету оптимальных параметров процесса обработки деталей из различных материалов. Владеть: навыками использования основных закономерностей, действующих в процессе формообразования поверхностей; навыками выбирать инструментальные материалы, необходимые для обработки различных материалов и способами обработки различных материалов; навыками разработки оптимальных технологий обработки поверхностей и деталей из различных материалов; навыками выполнять критический анализ уже существующих методов формообразования и оптимизировать данные процессы в зависимости от рассматриваемых параметров; навыками разработки оптимальных параметров формообразования в зависимости от различных этапов изготовления деталей из различных материалов.	Выполнение практических заданий, лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче практического задания, лабораторных работ Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к экзамену Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
П К - 2 способен разрабатывать технологические процессы и проекты участков изготовления деталей машиностроения	ИПК-2.1. Анализирует технологичность конструкции детали, выбирает способ получения заготовки и обосновывает маршрут её обработки на основе анализа свойств материалов и требований точности.	Знать: Методику расчета режимов технологических операций изготовления деталей Уметь: Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей Владеть: Навыками проектирования технологических процессов и решения задач, решаемых на отдельных этапах проектирования, в т.ч. установления значений технологических режимов	ПС 40.031 ТФ С/02.6	Трудовые действия Назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства Трудовые умения Выбирать технологические режимы технологических операций Трудовые знания Параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	Выполнение практических заданий, лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче практического задания, лабораторных работ Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к экзамену Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации
	ИПК-2.2. Определяет схемы формообразования поверхностей, назначает режимы резания и режущий инструмент для обеспечения заданных параметров качества и производительности	Знать: Методику расчета режимов технологических операций изготовления деталей Уметь: Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей Владеть: Навыками проектирования технологических процессов и решения задач, решаемых на отдельных этапах проектирования, в т.ч. установления значений технологических режимов				

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Шифр и наименование профессионального стандарта:

ПС 40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении»

Код и наименование обобщенной трудовой функции:

С «Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий средней сложности»

Код и наименование трудовой функции:

ТФ С/02.6 «Разработка ТП изготовления машиностроительных изделий средней сложности»

¹ При отсутствии данных данный столбец нужно удалить;

² При отсутствии данных данный столбец нужно удалить.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.О.22 «Процессы и операции формообразования» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Введение в специальность», «Инженерная графика», «Материаловедение», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Заготовительное производство».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Процессы и операции формообразования», необходимы при изучении следующих дисциплин:

«Технология машиностроения». Это ключевая дисциплина, где знания из курса формообразования применяются для проектирования целых технологических процессов изготовления машин. Здесь студенты учатся выбирать методы обработки, оборудование, проектировать маршрут изготовления деталей от заготовки до готового изделия, используя навыки, полученные ранее.

«Металлорежущие станки и станочные комплексы». Если курс формообразования даёт теоретические основы, то дисциплина о станках рассматривает их конструкцию, кинематику, системы управления (в том числе ЧПУ) и наладку. Невозможно эффективно изучать станок, не понимая, какой процесс формообразования на нём осуществляется.

«Режущий инструмент» (или «Проектирование режущего инструмента»). Этот курс углубляет знания о геометрии и материалах инструмента. Основы, заложенные в курсе формообразования (геометрия резца, материалы), позволяют перейти к детальному изучению конструкций и проектированию специализированных инструментов.

«Основы технологии аддитивного производства». Хотя это альтернативный метод создания формы, для понимания его места в производстве необходимо знать традиционные методы вычитающего производства (*subtractive manufacturing*), их преимущества и недостатки.

«Технологическая оснастка» и **«Проектирование приспособлений».** Проектирование зажимных приспособлений (*тисков, кондукторов, патронов*) невозможно без знания геометрии детали и траекторий движения инструмента, которые определяются операциями формообразования.

Таким образом, дисциплина «Процессы и операции формообразования» закладывает практический и теоретический фундамент, на котором строится вся дальнейшая инженерно-технологическая подготовка специалиста.

Особенностью дисциплины является изучение и освоение методов и инструментов формообразования, позволяющих принимать рациональные решения для достижения и управления качеством поверхности и точностью размеров изготавливаемых деталей.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач.ед. или 144 часа, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	В т.ч. по семестрам	
	№ сем 6	№ сем 4
	очная	заочная
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	62	25
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	56	18
лекции	22	8
лабораторные	16	-
практические	18	10
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	6	7
курсовая работа/курсовой проект	0	0
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	2	3
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	-	7
2. Самостоятельная работа	82	119
1.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	28	110
1.2 подготовка к контролю	54	9
3. Форма контроля	Экзамен	Экзамен

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного/заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
6 семестр/4 семестр						
ОПК-5 ИОПК 5.2	Раздел 1.Общие сведения о резании материалов					
	Тема 1. Введение. Операции формообразования	2/0,5	–	–	1/4	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим и лабораторным работам Тестирование по разделу 1 в СДО MOODLE
	Тема 2. Инструментальные материалы	2/0,5			1/6	
	Тема 3. Кинематические характеристики способов обработки резанием	2/0,5	–	–	1/6	
	Практическая работа №1.	–	–	8/-	1/6	
	Лабораторная работа № 1. Основы кинематики резанием	–	4/-	-	1/6	
	Итого по 1 разделу	6/2	4/-	8/-	5/28	
ОПК-5 ИОПК 5.2	Раздел 2.Процессы в зоне резания					
	Тема 1. Стружкообразование	3/1	–	–	1/7	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим и лабораторным работам Тестирование по разделу 2 в СДО MOODLE
	Тема.2 Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.	3/1	-	-	1/7	
	Лабораторная работа № 2. Деформация срезаемого слоя	-	4/-	–	1/7	
	Практическая работа №2. «Расчет физических явлений при токарной обработке»	-	–	2/2	2/7	
	Итого по 2 разделу	6/2	4/-	2/2	5/28	
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 3. Процессы, сопровождающие резание металлов					
	Тема1. Тепловые явления при резании	0,5/–	–	–	1/4	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим и лабораторным работам Тестирование по разделу 3 в СДО MOODLE
	Тема 2. Износостойкость режущих инструментов	2/2	–	–	1/4	
	Тема 3. Производительность процесса резания	0,5/–	–	–	2/4	
	Тема 4. Основные виды механической обработки	1/–	–	–	3/4	

	Тема 5. Оптимизация процесса резания	–	–	2/2	1/4	
	Лабораторная работа № 3. Силы резания при точении	–	–	2/2	1/4	
	Лабораторная работа № 4. Температура резания	–	–	2/–	1/–	
	Практическое занятие №3 «Расчет режимов резания»	–	–	2/2	1/4	
	Итого по 3 разделу	5/2	8/-	6/6	11/28	
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 4. Процессы физико-химической обработки					Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим работам Тестирование по разделу 4 в СДО MOODLE
	Тема1. Общая характеристика физико-химических методов обработки.	3/1	–	–	2/5	
	Тема 2. Общая характеристика электроэрозионной обработки (ЭЭО). Основные виды технологических процессов и оборудования ЭЭО.	2/1	–	–	2/10	
	Практическое занятие № 4 «Электроэрозионная обработка»	-	-	2/2	3/11	
	Итого по 4 разделу	5/2	-	2/2	7/26	
	ИТОГО за семестр	22/8	16/-	18/10	28/110	
	ИТОГО по дисциплине	22/8	16/-	18/10	28/110	

Таблица 5 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия, лабораторные работы	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии Брейнсторминг

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Скуратов, Д. Л. Формообразование поверхностей деталей. Обработка материалов резанием : учебное пособие / Д. Л. Скуратов, В. Н. Трусов, Т. Н. Андрюхина. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 175 с. — ISBN 978-5-7964-1894-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91142.html> (дата обращения: 27.10.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4.2. Справочно-библиографическая литература

1. Архипова, Н. А. Процессы и операции формообразования. Режимы резания : учебное пособие / Н. А. Архипова, Т. А. Блинова, В. Я. Дуганов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92291.html> (дата обращения: 05.10.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Грубый, С. В. Расчет параметров и показателей процесса резания : учебное пособие / С. В. Грубый. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-0463-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98449.html> (дата обращения: 06.10.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Солоненко В.Г. Рыжкин А.А. Резание металлов и режущие инструменты. Учебное пособие для вузов . Допущено УМО АМ - М.: Высшая школа, 2008 - 414 с.-50шт

4. Барботько А.И. Масленников А.В. Резание материалов. Учебное пособие. Допущено УМО АМ - Старый Оскол: ТНТ, 2009 - 432 с.-50шт.

5. Карандашов, К. К. Технология конструкционных материалов. Обработка металлов резанием : учебное пособие / К. К. Карандашов, В. Д. Клопотов. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 267 с. — ISBN 978-5-4497-1300-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147305.html> (дата обращения: 09.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/145-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000651.pdf>

2. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по оформлению

практических работ обучающихся» НГТУ ПВД 11.6/146-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000653.pdf>

3. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/148-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000654.pdf>

4. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по применению интерактивных форм, методов и технологий обучения» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000650.pdf>

5. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации лабораторных занятий и выполнению лабораторных работ по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000652.pdf>

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks» www.iprbookshop.ru
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/journal>
4. Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru>

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Windows 7 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian (проприетарное ПО)
MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия №46931090 от 20.05.2010)	GoogleChrome (Проприетарное (закрытое) бесплатное программное обеспечение)
Компас 3D (Лиц.согл. № 054A15 от 05.10.2015)	YandexBrowser (Бесплатное)
DrWeb (С/н SRBK-Z197-67LX-4N3W от 01.06.2026, до 02.06.27)	MozillaFirefox (MPL 2.0 (Mozilla Public License))
Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019)	7-Zip (GNU LGPL)

Таблица 7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из
---	---	---

	системы	локальной сети университета)
1	2	3
1.	Библиотека нормативной документации	https://files.stroyinf.ru/
2.	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте АПИ НГТУ (<https://api.nntu.ru>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://api.nntu.ru/sveden/objects/>

Таблица 8. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Лаборатория «Металлорежущих станков» № 012	1. Комплект лабораторного оборудования.	-
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Кабинет самоподготовки студентов № 316	1. Рабочее место студента, оснащенное ПК с монитором – 5 шт. 2. ПК с выходом на телевизор LG – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 26 шт.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с

обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины «Процессы и операции формообразования», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Процессы и операции формообразования» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=125> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в ФОС дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в ФОС дисциплины

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- ~ качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- ~ качество оформления отчета по работе;
- ~ качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все разделы курса. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков владения общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач, связанными с механическими явлениями;
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

7.6. Методические указания для выполнения РГР

Для очной формы обучения не предусмотрена учебным планом.

Выполнение РГР способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

В современных условиях подготовки инженеров выполнение РГР неразрывно связано с цифровизацией инженерного труда. Для повышения эффективности расчетов и качества графической части студентам рекомендуется использовать инструменты на базе искусственного интеллекта и машинного обучения в качестве вспомогательных средств. Использование ИИ позволяет автоматизировать рутинные вычисления и сосредоточиться на анализе физических явлений и принятии инженерных решений.

Возможности применения нейросетей при работе над РГР:

1. Автоматизация математических расчетов и проверка размерностей. Поскольку РГР предполагает большой объем вычислений режимов резания, сил и температур, студенты могут использовать специализированные математические модели или локальные LLM-агенты для написания скриптов расчета.

2. Обработка экспериментальных данных и вибродиагностика. Если РГР базируется на данных лабораторных замеров (например, амплитуды вибраций динамометра Кистлера), нейросети используются для фильтрации шумов и спектрального анализа.

3. Инженерный анализ и поиск технических решений. Нейросети выступают в роли «цифрового ассистента» при интерпретации полученных результатов.

4. Оформление пояснительной записки и визуализация

Графическая часть: Использование генеративных моделей для создания качественных схем зоны стружкообразования, эпюр распределения напряжений или кинематики образования огранки поверхности. Запрещается генерировать готовые чертежи деталей (это нарушает требования ЕСКД), но допускается создание концептуальных иллюстраций для пояснения физики процесса.

Текстовая часть: Применение языковых моделей для стилистической правки текста, перевода узкоспециализированных терминов и структурирования выводов. При этом исходные формулировки методики расчета должны оставаться авторскими.

Требования академической честности и ответственности: Использование нейросетевых инструментов в РГР разрешено исключительно как средства автоматизации поиска информации и обработки данных. Прямое копирование сгенерированного текста или готовых численных решений без их проверки и понимания физического смысла рассматривается как нарушение академической этики. Студент должен быть готов защитить любой этап своей работы и объяснить происхождение каждой цифры в расчетах во время промежуточной аттестации.

Все материалы по оформлению, организации и примеру выполнения РГР представлены в следующих методических указаниях

1. Егоркин, О. В. Процессы и операции формообразования : учебно-методическое пособие / О. В. Егоркин, О. Н. Старостина. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 52 с. — ISBN 978-5-4487-0584-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86940.html> (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/86940>

2. Шмелев А.Я. Теория резания? Это просто! Метод. Указания по подготовке к экзаменам и зачетам / А.Я. Шмелев – Арзамас: ОО «Ассоциация ученых г. Арзамаса», 2006, 16 с -196шт

3. Шмелев А.Я. Электроэрозионная обработка [Текст] : Методические указания к выполнению практических работ / А. Я. Шмелев. - Арзамас : АПИ НГТУ, 2011. - 28 с.

- требования к оформлению РГР.

- Задание на РГР выдается преподавателем с пояснением структуры и содержания (в зависимости от формы обучения содержание может отличаться). Руководитель РГР оказывает консультации синхронно и асинхронно, в том числе и через специально организованные конференции BigBlueButton СДО Moodle.

Структура пояснительной записки РГР:

- титульный лист;
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- список использованной литературы;

- приложения/графическая часть.
РГР оформляется в соответствии со **следующими требованиями:**
 - шрифт основного текста – *Times New Roman*, 14 пунктов, междустрочный интервал – *одинарный*, при форматировании текста следует устанавливать выравнивание абзацев *по ширине*, отступ первой строки абзаца - 1,25 см;
 - поля в отчете должны иметь следующие размеры: левое - 25 мм, правое - 15 мм, верхнее - 25 мм, нижнее - 20 мм;
 - каждая структурная часть отчета начинается с нового листа; точка в конце заголовка структурной части не ставится;
 - заголовки отчета (заголовки разделов, заключение) выравниваются по левому краю;
 - при представлении табличного материала над таблицей помещают надпись «Таблица» с указанием ее порядкового номера (сквозная нумерация);
 - приводимые в отчете иллюстрации (схема, диаграмма, фотография) должны иметь порядковый номер (сквозная нумерация) и подрисуночную подпись.

-порядок сдачи.

Прием РГР осуществляется по расписанию (заочная форма обучения). Оценка может осуществляться при работе синхронно и асинхронно в СДО Moodle.

7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Учебным планом не предусмотрено.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- ~ перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- ~ описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- ~ типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- ~ методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных

представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.