

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« 25 » декабря _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.22 Процессы и операции формообразования

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

(код и направление подготовки)

Направленность: Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2026

Объем дисциплины: 144/4з.е.

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: экзамен

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения

(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения

(наименование кафедры)

Разработчик(и): Старостина О.Н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 25.12.2025 г. № 9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 26.11.2025 г. № 8

Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института протокол от 24.12.2025 г. № 10

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.01-22

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	9
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	15
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	19
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
6.1 Основная литература	22
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	22
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	22
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины	23
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	23
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 25	
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	25
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	25
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	25
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	26
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	26
10.6. Методические указания для выполнения РГР.....	26
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	27
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Процессы и операции формообразования» является приобретение студентами знаний о физической сущности и основных закономерностях процессов формообразования, кинематике их реализации

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- формирование знаний, умений и навыков, необходимых для успешного овладения профессиональными компетенциями в области формообразования изделий методами лезвийной и абразивной обработки в условиях современного производства; знакомство с основными методами обработки материалов, геометрическими параметрами режущей части инструмента, элементами режима резания и срезаемого слоя, инструментальными материалами, силами и тепловыми процессами при формообразовании, понятиями износа и стойкости инструмента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Процессы и операции формообразования» включена в перечень дисциплин обязательной части, определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Заготовительное производство», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Физика», «Математика», «Производственная практика». Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Процессы и операции формообразования», необходимы при изучении дисциплин: «Резание материалов», «Технология машиностроения», «Технология инструментального производства».

Рабочая программа дисциплины «Процессы и операции формообразования» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Процессы и операции формообразования» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции ПК-1, ОПК-11 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-11								
Процессы и операции формообразования								
Основы обеспечения качества								
Введение в специальность								
Научно-исследовательская работа								
ПК-1								
Ознакомительная практика								
Материаловедение								
Метрология, стандартизация и сертификация								
Технологические процессы заготовительного производства								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								

Основы машиностроения	технологии								
Процессы формообразования	и операции								
Оборудование машиностроительных производств									
Режущий инструмент									
Инструментальные системы автоматизированного производства									
Технологическая оснастка									
Проектирование автоматизированного машиностроительного производства									
Технология инструментального производства									
Технология машиностроения									
Организационно-техническое обоснование научных и технических решений									
Преддипломная практика									

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Процессы и операции формообразования», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ИОПК-11.1. Использует методы и средства технического контроля и диагностики для оценки качества изделий в машиностроении.	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; этапы расчета основных параметров процессов формообразования и влияние на них различных условий	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; оптимально выбирать различные методы формообразования различных поверхностей в зависимости от конкретных условий; применять навыки критического анализа к конкретным производственным	Владеть: навыками использования основных закономерностей, действующих в процессе формообразования поверхностей; навыками выбора инструментальных материалов, необходимых для обработки различных материалов и способами обработки различных материалов; навыками разработки оптимальных технологий обработки поверхностей и деталей из различных материалов; навыками выполнения критического анализа уже существующих методов формообразования и

		формообразования; методику расчета режимов технологических операций изготовления деталей.	условиям и находить пути их оптимизации; применять навыки по расчету оптимальных параметров процесса обработки деталей из различных материалов; рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей.	оптимизации данных процессов в зависимости от рассматриваемых параметров; навыками разработки оптимальных параметров формообразования в зависимости от различных этапов изготовления деталей из различных материалов; навыками проектирования технологических процессов и решения задач, решаемых на отдельных этапах проектирования, в т.ч. установления значений технологических режимов.
ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения	ИПК-1.3. Решает технологические и конструкторские задачи на всех этапах проектирования технологических процессов: от выбора заготовки до назначения режимов обработки с оценкой эффективности принимаемых решений.	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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. или 144 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения / заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		6 семестр/ 7 семестр	№ семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144/144	144/144	
1. Контактная работа:	62/25	62/25	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	56/18	56/18	
занятия лекционного типа (Л)	22/8	22/8	
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	18/10	18/10	
лабораторные работы (ЛР)	16/-	16/-	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6/7	6/7	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-/1	-/1	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4	

контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2/2	2/2	
2. Самостоятельная работа (СРС)	82/119	82/119	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-/18	-/18	
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	46/65	46/65	
Подготовка к экзамену (контроль)	36/36	36/36	
Подготовка к <u>зачету</u> / зачету с оценкой (контроль)			

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК 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/7 семестр						
ОПК-11 ИОПК 11.1	Раздел 1. Общие сведения о резании материалов					
	Тема 1. Введение. Операции формообразования Тема 2. Инструментальные материалы Тема 3. Кинематические характеристики способов обработки резанием	6/2			21/30	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Практическая работа №1.			8/-		Подготовка к практическим занятиям [6.2.1]- [6.2.4]
	Лабораторная работа № 1. Основы кинематики резанием		4/-			Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.1]
	Итого	6/2	4/-	8/-	20/30	
	Раздел 2. Процессы в зоне резания					
	Тема 1. Стружкообразование Тема.2 Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.	6/2			21/30	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Лабораторная работа № 2. Деформация срезаемого слоя		4/-			Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.1]
	Практическая работа №2. «Расчет физических явлений при токарной обработке»			2/2		Подготовка к практическим занятиям [6.2.1]- [6.2.4]
	Итого	6/2	4/-	2/2	20/30	
Раздел 3. Процессы, сопровождающие резание металлов						
ПК-1 ИПК-1.1	Тема1. Тепловые явления при резании Тема 2. Износостойкость режущих инструментов Тема 3. Производительность процесса резания Тема 4. Основные виды механической обработки Тема 5. Оптимизация процесса резания	5/2			20/30	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Лабораторная работа № 3. Силы резания при		4/-			Подготовка к

	точении Лабораторная работа № 4. Температура резания		4/-			лабораторным занятиям [6.3.1]
	Практическое занятие №3 «Расчет режимов резания»			6/6		Подготовка к практическим занятиям [6.2.1]
	Итого	5/2	8/-	6/6	20/30	
Раздел 4. Процессы физико-химической обработки						
	Тема1. Общая характеристика физико-химических методов обработки. Тема 2. Общая характеристика электроэрозионной обработки (ЭЭО). Основные виды технологических процессов и оборудования ЭЭО.	5/2			20/29	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Практическое занятие № 4 «Электроэрозионная обработка»			2/2		Подготовка к практическим занятиям [6.3.4]
	Итого	5/2		2/2	20/29	
	Всего	22/8	16/-	18/10	82/119	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

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

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Теория механизмов и машин» проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам содержат 15 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 15 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся практические/лабораторные занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля изучил курс лекций и защитил отчеты по всем практическим/лабораторным работам, выполнил РГР.

Билет для промежуточной аттестации содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание, время на подготовку ответов и решение задания - 45 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			1 балл	0 баллов	
ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения	ИПК-1.3. Решает технологические и конструкторские задачи на всех этапах проектирования технологических процессов: от выбора заготовки до назначения режимов обработки с оценкой эффективности принимаемых решений.	Знать: Методику расчета режимов технологических операций изготовления деталей	Теоретический материал не изучен или изучен частично.	Теоретический материал изучен.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях (при изучении в СДО MOODLE автоматический контроль изучения лекционного курса с встроенным в лекцию тестированием по некоторым разделам дисциплины)
		Уметь: Выполнять необходимые расчеты режимов технологических операций изготовления деталей	Лабораторные/практические задания не выполнены или выполнены частично.	Лабораторные/практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения лабораторных/практических заданий (см. табл. 4.2) (при изучении в СДО MOODLE автоматический контроль выполнения отчета с оценкой «Соответствует требованиям»)
		Владеть: Навыками проектирования технологических процессов и решения задач, решаемых на отдельных этапах проектирования, в т.ч. установления значений технологических режимов	Лабораторные/практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Лабораторные/практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения лабораторных/практических заданий (см. табл. 4.2) (при изучении в СДО MOODLE автоматический контроль выполнения

					отчета с оценкой «Соответствует требованиям»)
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ИОПК-11.1. Использует методы и средства технического контроля и диагностики для оценки качества изделий в машиностроении.	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; этапы расчета основных параметров процессов формообразования и влияние на них различных условий формообразования; методику расчета режимов технологических операций изготовления деталей.	Теоретический материал не изучен или изучен частично.	Теоретический материал изучен.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях (при изучении в СДО MOODLE автоматический контроль изучения лекционного курса с встроенным в лекцию тестированием по некоторым разделам дисциплины)
		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; 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	Лабораторные/практические задания не выполнены или выполнены частично.	Лабораторные/практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения лабораторных/практических заданий (см. табл. 4.2) (при изучении в СДО MOODLE автоматический контроль выполнения отчета с оценкой «Соответствует требованиям»)

		процесса обработки деталей из различных материалов; рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей.			
		<p>Владеть: навыками использования основных закономерностей, действующих в процессе формообразования поверхностей; навыками выбора инструментальных материалов, необходимых для обработки различных материалов и способами обработки различных материалов; навыками разработки оптимальных технологий обработки поверхностей и деталей из различных материалов; навыками выполнения критического анализа уже существующих методов формообразования и оптимизации данных процессов в зависимости от рассматриваемых параметров; навыками разработки оптимальных параметров формообразования в зависимости от различных этапов изготовления деталей из различных материалов; навыками проектирования технологических процессов и решения задач, решаемых на отдельных этапах проектирования, в т.ч. установления значений технологических режимов.</p>	Лабораторные/ практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Лабораторные/ практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения лабораторных/ практических заданий (см. табл. 4.2) (при изучении в СДО MOODLE автоматический контроль выполнения отчета с оценкой «Соответствует требованиям»)

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			2 балла	1 балл	0 баллов	
ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения	ИПК-1.3. Решает технологические и конструкторские задачи на всех этапах проектирования технологических процессов: от выбора заготовки до назначения режимов обработки с оценкой эффективности принимаемых решений.	Знать: Методику расчета режимов технологических операций изготовления деталей	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: Выполнять необходимые расчеты режимов технологических операций изготовления деталей	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
		Владеть: Навыками проектирования технологических процессов и решения задач, решаемых на отдельных этапах проектирования, в т.ч. установления значений технологических режимов	Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ИОПК-11.1. Использует методы и средства технического контроля и диагностики для оценки качества изделий в машиностроении.	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; этапы расчета основных параметров процессов формообразования и влияние на них различных условий формообразования; методику расчета режимов технологических операций изготовления деталей.	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
		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	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы

		<p>различных материалов; 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; рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей.</p>				
		<p>Владеть: навыками использования основных закономерностей, действующих в процессе формообразования поверхностей; навыками выбора инструментальных материалов, необходимых для обработки различных материалов и способами обработки различных материалов; навыками разработки оптимальных технологий обработки поверхностей и деталей из различных материалов; навыками выполнения критического анализа уже существующих методов формообразования и оптимизации данных процессов в зависимости от рассматриваемых параметров; навыками разработки оптимальных параметров формообразования в зависимости от различных этапов изготовления деталей из различных материалов; навыками проектирования технологических процессов и решения задач, решаемых на отдельных этапах проектирования, в т.ч. установления значений технологических режимов.</p>	Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0	0-1	0-1	«неудовлетворительно»
1	1	1	«удовлетворительно»
1	1-2	1-2	«хорошо»
1	2	2	«отлично»

*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

***) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;
тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

1. Дайте определение передней поверхности режущей части инструмента.
 - А. Поверхность, на которой образуется изнашивание
 - В. Поверхность, по которой сходит стружка
 - С. Поверхность, контактирующая с обрабатываемой заготовкой
 - Д. Поверхность, обращенная к обработанной поверхности заготовки
2. Дайте определение вершины резца.
 - А. Сопряжения главной и вспомогательной режущих кромок
 - В. Пересечение передней и главной задней поверхностей
 - С. Пересечение передней и вспомогательной задней поверхностей
 - Д. Пересечение передней поверхности и основной плоскости
3. Пересечение передней и задней поверхностей лезвия резца образует:
 - А. Главную режущую кромку
 - В. Рабочую часть резца
 - С. Угол в плане
 - Д. Вершину лезвия
4. Укажите вид стружки, которая образуется при обработке мягких материалов.
 - А. Стружка надлома
 - В. Стружка скалывания
 - С. Сливная стружка
 - Д. Суставная стружка
5. При наличии нароста главный передний угол
 - А. Увеличивается
 - В. Уменьшается
 - С. Остается без изменений
 - Д. Равен 45°

6. При определении мощности, затрачиваемой на резание при точении, учитывают:
- Тангенциальную составляющую силы резания
 - Результирующую силу резания
 - Радиальную составляющую силы резания
 - Осевую составляющую силы резания
7. Определить основное время, если общая длина фрезерования $L = 200$ мм; $n = 500$ об/мин; $S_z = 0,2$ мм/зуб; $z = 10$:
- 0,5 мин
 - 2 мин
 - 1 мин
 - 0,2 мин
8. Под твердостью шлифовального круга понимается:
- твердость материала зерен круга
 - способность связки удерживать зерна под действием сил резания
 - твердость связки круга
 - соотношение зерен, связки и свободного места
9. Под обрабатываемостью материалов в процессе резания понимают:
- максимально допустимую скорость резания
 - максимально допустимую стойкость инструмента
 - допустимую скорость резания при заданной стойкости
 - допустимую стойкость при заданной скорости резания

Типовые задания для практических занятий

Задача № 1

Выполнить аналитический расчет оптимального режима резания для чернового и промежуточного обтачивания для условий, указанных в таб. 1, с серийным характером производства.

Для этого необходимо выполнить следующее:

- дать краткую характеристику физико-механических свойств материала заготовки;
 - определить характер обработки;
 - выбрать метод получения заготовки;
 - установить способ крепления заготовки на станке;
 - назначить припуск на механическую обработку;
 - подобрать модель станка из оборудования, имеющегося на предприятии, и из паспорта взять все необходимые данные для расчетов;
 - произвести аналитический расчет режима резания для заданных условий обработки, предварительно изучив его.
- Перед расчетом режимов резания необходимо:
- выбрать материал рабочей части резца, обеспечивающий наибольшую производительность;
 - определить тип и основные размеры токарного резца, его углы, критерий и допустимую величину износа, оптимальные для заданных условий;
 - дать эскиз рабочей части резца со всеми ее размерами угловых параметров в инструментальной системе координат.

Примечание. Разрешается выполнять аналитический расчет режимов резания по другим методикам, приводя при этом обязательно описание используемой методики.

Таблица 1

На токарном станке обтачиванием получают цилиндрическую поверхность валика диаметром d с шероховатостью R_z и длиной l ; длина валика L

Вариант	Материал детали	Вариант	Материал детали	Вариант	Материал детали	d , мм	Квалитет	R_z , мм	l , мм	L , мм
1	15X	18	СЧ15	35	40X	42	13	80	150	300

Задача № 2

Назначить режим резания для предложенных видов и условий обработки (табл. 2 и 3) и сопоставить эффективность применения этих видов обработки по основному времени. Для этого необходимо выполнить следующее:

- подобрать модель станка из передового оборудования, имеющегося на предприятии;
- выбрать материал рабочей части инструмента, обеспечивающий наибольшую производительность;
- установить вид и размеры инструмента по стандарту;
- дать эскиз инструмента и указать его углы в ИСК;
- показать схемы работы инструмента с обозначением движений резания и элементов срезаемого слоя;
- назначить режимы резания по нормативам; Сопоставить эффективность применения предложенных видов обработки

по основному времени и качеству обработки.

Обрабатывается сквозное отверстие диаметром d_1 до диаметра d ; длина отверстия l . Точность обработанного отверстия – 11 квалитет. Сопоставить эффективность растачивания и зенкерования (варианты 1,6,11,...,46) зенкерования и фрезерования (варианты 2,7,12,...,47), фрезерования растачивания (варианты 5,10,15,...,50).

Таблица 1

Вариант	Материал детали	d_1 , мм	d , мм	l , мм	R_a , мкм
1,2,5	СЧ20	48,0	50,0	45	6,3
<i>Примечание: Обработка выполняется на станках с числовым программным управлением</i>					

Таблица 2

Вариант	Материал детали	B , мм	H , мм	l , мм	R_a , мкм
3,4	50X	10	12	30	6,3

Решение всех представленных задач осуществляется с применением "Справочника технолога-машиностроителя"
Задача №3

Выполнить расчет скорости резания, скорости резания (в упор), тангенциальной составляющей силы резания, мощности при нарезании резьбы если известны коэффициент, учитывающий условия резания $C_v = _$, среднее значение периода стойкости $T = _$ мин, продольная подача инструмента $S = _$ м, глубина резания $t = _$ м, общий поправочный коэффициент $K_v = _$, номинальный диаметр резьбы $D = _$ мм, шаг нарезаемой резьбы $P = _$ мм, время на отвод резца и переключение станка на обратный ход $\tau = _$ мин, число рабочих ходов $i = _$ шт.

Таблица 3 Варианты заданий

№ варианта	C_v	T , мин	S , м	t , м	K_v	D , мм	P , мм	τ , мин	i , шт
1	14,8	80	0,1	0,2	0,75	30	0,75	0,01	4

Задача №4

Выполнить расчет ширины стружки, толщины среза, силы трения на передней контактной поверхности резца, силы трения по задней контактной поверхности резца, скорости схода стружки, мощности тепловыделения от силы трения на передней поверхности резца, мощности тепловыделения от силы трения на задней поверхности, мощности тепловыделения при деформировании металла, если известно, что глубина резания $t = _$ м, угол инструмента в плане $\varphi = _$ °, подача инструмента $S = _$ м/об, передний угол инструмента $\gamma = _$ °, задний угол инструмента $\alpha = _$ °, сила резания $P_z = _$ Н, скорость резания $V = _$ м/с, коэффициент усадки стружки $k = _$.

$t = 0,005$ м $\varphi = 45^\circ$ $S = 0,0008$, м/об $\gamma = 12^\circ$ $\alpha = 10^\circ$ $P_z = 8400$ Н $V = 1,3$ м/с $k = 1,8$

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Рабочие движения при резании, их скорости. Поверхности заготовки.
2. Элементы рабочей части режущих инструментов (на примере резца).
3. Элементы режима резания.
4. Типы стружек и механизм их образования.
5. Завивание и дробление сливной стружки.
6. Представление о зоне образования стружки.
7. Усадка стружки.
8. Наростообразование на инструменте.
9. Силы резания при различных видах механической обработки.
10. Влияние различных факторов на силы резания.
11. Теоретическое и экспериментальное определение сил резания.
12. Работа и мощность резания. Вибрации при резании.
13. Тепловой баланс при резании материалов.
14. Температура резания, ее аналитическое и экспериментальное определение.
15. Температура стружки и режущего инструмента.
16. Способы снижения температуры в зоне резания.
17. Качество обработанной поверхности. Шероховатость.
18. Наклёп и остаточные напряжения под обработанной поверхностью.

19. Причины и картина изнашивания рабочих поверхностей режущего инструмента.
20. Кривые износа. Практическое использование кривых износа.
21. Стойкость инструмента. Зависимость скорости резания от стойкости инструмента.
22. Шероховатость обработанной поверхности детали.
23. Требования к инструментальным материалам.
24. Свойства и применение твердых сплавов.
25. Свойства и применение абразивных материалов.
26. Виды СОТС. Способы подачи СОТС в зону резания.
27. Влияние СОТС на процесс и результаты обработки резанием.
28. Понятие и критерии обрабатываемости материалов. Группы материалов по обрабатываемости.
29. Обрабатываемость сталей.
30. Обрабатываемость чугунов и пластмасс.
31. Обрабатываемость цветных и титановых сплавов.
32. Конструктивное исполнение рабочей части резцов. Условия эксплуатации.
33. Особенности процесса резания при сверлении.
34. Особенности процесса резания при зенкерowaniu и развертывании.
35. Особенности процесса абразивной обработки. Виды износа шлифовальных кругов.
36. Особенности процесса резания при фрезеровании. Виды фрезерования.
37. Виды и конструктивное исполнение фрез.
38. Резьбонарезание. Особенности инструмента применяемого при различных схемах нарезания резьбы.
39. Особенности процесса протягивания.
40. Общая характеристика физико-химических методов обработки.
41. Электроэрозионная обработка.
42. Электрохимическая обработка.
43. Ультразвуковая обработка.
44. Лучевая обработка.

Перечень заданий для подготовки к экзамену

Задача №1

Определить режимы резания при обработке наружной цилиндрической поверхности проходным резцом с углами: $\varphi=45$, $\varphi_1=30$, $r=1$, $\gamma=0$, $\lambda=5$:

- диаметр обрабатываемой поверхности – 30 мм;
- глубина резания $t=0,8$ мм;
- обрабатываемый материал – Д16;
- материал режущей части инструмента – Р6М5.

Задача №2

Расположить инструментальные материалы в порядке возрастания твердости: Т15К6, У8, Р18.

Задача №3

Для получения наружной резьбы М30×1, выполненной на детали из стали 45 подобрать способ ее получения и подобрать оптимальные режимы резания.

Задача №4

Для сверления отверстия 8 мм в стали 40 определить режущий инструмент и оптимальные параметры обработки.

Задача №5

Определить силы резания при торцовом симметричном фрезеровании серого чугуна марки СЧ20 фрезой с пластинами из твердого сплава ВК8 при глубине фрезерования $t=0,5$ мм и ширине фрезерования $B=50$ мм.

Задача №6

Определить оптимальные режимы резания и режущий инструмент (углы заточки) для наружного цилиндрического точения заготовки из стали 45 с целью получения шероховатости поверхности Ra2,5. Диаметр до обработки 35 мм, после обработки 34 мм.

Задача №7

Подобрать оптимальную СОСТ и эффективный способ ее подачи в зону резания для плоского торцового шлифования периферией круга стали 45.

Задача №8

Определить мощность станка необходимую для сверления диаметра 10 мм в стали 40 спиральным сверлом из быстрорежущей стали P6M5.

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Процессы и операции формообразования» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).

2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ПКС-2, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ПК-1 ИПК-1.3					
Знать: Методику расчета режимов технологических операций изготовления деталей	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: Выполнять необходимые расчеты режимов технологических операций изготовления деталей	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛР, РГР Промежуточная аттестация
Владеть: Навыками проектирования технологических процессов и решения задач, решаемых на отдельных этапах проектирования, в т.ч. установления значений технологических режимов	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ, ЛР, РГР
ОПК-11 ИОПК 11.1					
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; этапы расчета основных параметров процессов формообразования и влияние на них различных условий формообразования; методику расчета режимов технологических операций изготовления деталей.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
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	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛР, РГР Промежуточная аттестация

<p>и способы обработки различных материалов; 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; рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей.</p>					
<p>Владеть: навыками использования основных закономерностей, действующих в процессе формообразования поверхностей; навыками выбора инструментальных материалов, необходимых для обработки различных материалов и способами обработки различных материалов; навыками разработки оптимальных технологий обработки поверхностей и деталей из различных материалов; навыками выполнения критического анализа уже существующих методов формообразования и оптимизации данных процессов в зависимости от рассматриваемых параметров; навыками разработки оптимальных параметров формообразования в зависимости от различных этапов изготовления деталей из различных материалов; навыками проектирования технологических процессов и решения задач, решаемых на отдельных этапах проектирования, в т.ч. установления значений технологических режимов.</p>	<p>Не демонстрирует навыки</p>	<p>Не уверенно демонстрирует навыки</p>	<p>Достаточно уверенно демонстрирует навыки</p>	<p>Отлично демонстрирует самостоятельные навыки</p>	<p>Выполнение ПЗ,ЛР,РГР</p>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 Кожевников Д.В. Кирсанов С.В. Резание материалов. Учебник для вузов. Под общ. ред. С.В. Кирсанова. Допущено УМО АМ в кач. учебника для вузов - М.: Машиностроение, 2007 - 304 с.-30шт

6.1.2 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: 27.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 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: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2.2 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: 26.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2.3 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

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

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 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>

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

7.2.1 Операционная система Microsoft Windows

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
012 - Лаборатория "Металлорежущие станки" г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	1. Токарно - винторезный станок ИЖ 250ИТП Станок для заточки сверл ЗБ652 Плоскошлифовальный ЗГ71 Круглошлифовальный ЗБ12М Универсально - заточной станок ЗА64Д Поперечно- строгальный СТ-503 (тип 7А311) Универсально - фрезерный станок 676 Сверлильный станок 2А135 Вертикально - фрезерный 6М10 Хонинговальный станок 5М-14 Точильный станок 872М Настольно- сверлильный станок "Корвет" Профильно - шлифовальный станок с-827 Горизонтально- фрезерный станок 6Н82 Токарно-винторезный станок 16К20 Токарно- винторезный ТВ125П Токарно-винторезный станок 1К62 Отрезной станок 872М
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 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) синхронно и асинхронно. 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, 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 и лабораторных занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса 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 лично-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, 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, конференции, 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 табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 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 сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим и лабораторным занятиям, выполнения заданий самостоятельной работы, курсового проекта, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. 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.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материала дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 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.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

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

10.6. 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.

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

Шмелев А.Я. Статическая и динамическая геометрия токарных резцов. Методическое руководство. - Арзамас: Ассоциация ученых, 2009 - 31 с.-200шт

- 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 BigBlueButten 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 на зачетной неделе (очная форма обучения) и по расписанию (заочная форма обучения). Оценка может осуществляться, при работе синхронно и асинхронно в СДО Moodle.

10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Не предусмотрены учебным планом.

10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

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>