

Рабочая программа дисциплины

«ОП.08 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	2
1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины.....	3
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины.....</i>	<i>3</i>
2. Структура и содержание дисциплины	6
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2. Содержание дисциплины</i>	<i>7</i>
3. Условия реализации дисциплины.....	10
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	<i>10</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение.....</i>	<i>10</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Процессы формообразования в машиностроении»: формирование у студентов знаний и умений в области технологических процессов обработки материалов, используемых в машиностроении.

Дисциплина «Процессы формообразования в машиностроении» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК.01	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте – методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК.02	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска	– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
	– применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
ОК.03	– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности – применять современную научную профессиональную терминологию – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования – выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи – определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования – презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности – определять источники достоверной правовой информации – составлять различные правовые документы – находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать – оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	– содержание актуальной нормативно-правовой документации – современная научная и профессиональная терминология – возможные траектории профессионального развития и самообразования – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности – правила разработки презентации – основные этапы разработки и реализации проекта
ОК 04	– организовывать работу коллектива и команды – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	– психологические основы деятельности коллектива – психологические особенности личности
ОК 05	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке – проявлять толерантность в рабочем коллективе	– правила оформления документов – правила построения устных сообщений – особенности социального и культурного контекста

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 06	– проявлять гражданско-патриотическую позицию – демонстрировать осознанное поведение – описывать значимость своей специальности – применять стандарты антикоррупционного поведения	– сущность гражданско-патриотической позиции – традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений – значимость профессиональной деятельности по специальности – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 07	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.5 ПК 3.1. ПК 3.3	Применять знания о процессах формообразования для выбора оптимальных технологических решений при разработке и изготовлении деталей. Проанализировать влияние технологических параметров на качество и точность изделий. Подготавливать изделия к финишной обработке с использованием различных методов (шлифовка, полировка и т. д.). Оценить пригодность выбранного метода формообразования для конкретного типа детали.	Основные методы и процессы формообразования деталей в машиностроении (включая аддитивные и традиционные технологии). Особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования. Этапы проектирования и изготовления несложных изделий методами аддитивного производства. Влияние режимов технологического процесса на качество получаемых изделий. Методы абразивной резки, шлифовки, полировки и травления материалов, применяемые при постобработке изделий,

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
		изготовленных с помощью аддитивных технологий. Основы физических явлений, лежащих в основе формирования объектов с применением аддитивных технологий. Взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	48	24
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6	-
Всего	54	24

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч./ в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы технологических процессов формообразования		30/14	
Тема 1.1. Технологические процессы формообразования	Содержание учебного материала	6/0	
	Виды процессов: резание, литьё, штамповка, ковка, сварка, порошковая металлургия. Роль каждого процесса в подготовке. Аддитивные технологии как метод формообразования: принцип послойного синтеза. Сравнение аддитивных технологий с традиционными методами (субтрактивными, формообразующими). Преимущества и ограничения аддитивного производства (гибкость, сложность геометрии, скорость, стоимость, материалы). Классификация аддитивных технологий: FDM, SLA, SLS, SLM, EBM, струйная обработка связующим веществом — краткая характеристика. Сферы применения аддитивных технологий в машиностроении, авиации, медицине, дизайне.	6	ОК 1–7; ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.5
Тема 1.2 Аддитивные технологии как метод формообразования	Содержание учебного материала	10/4	
	Физические основы послойного синтеза. Этапы подготовки модели к печати. Особенности выбора режимов в аддитивном производстве. Влияние режимов (температура, скорость, мощность лазера/электронного луча, скорость подачи материала) на качество, прочность и точность. Дефекты аддитивных изделий и способы их устранения. Этапы постобработки аддитивных изделий. Химическая постобработка (травление)	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.5, ПК 3.1, ПК 3.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа №1 Анализ шероховатости поверхности детали, напечатанной на 3D-принтере, с помощью профилометра или визуального сравнения	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.5, ОК 3, ОК 6

	Практическая работа №2 Выбор и применение метода финишной обработки (шлифовка, полировка, пескоструйная обработка)	2	ПК 2.5, ПК 3.1, ОК 2, ОК 4
Тема 1.3 Материалы, применяемые в машиностроении	Содержание учебного материала	6/2	
	Механические свойства (прочность, твёрдость, пластичность, вязкость). Технологические свойства (обрабатываемость резанием, свариваемость, ковкость). Маркировка сталей, чугунов, цветных металлов и пластмасс.	4	ОК 1–7; ПК 1.1, ПК 1.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа №3. Анализ свойств материалов по маркировке. (Выбор материала для заданной детали с учётом условий эксплуатации и обработки).	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ОК 3, ОК 5
Тема 1.4. Обработка листового и профильного проката	Содержание учебного материала	6/4	
	Гибка, правка, резка (ручная, ножницами, гильотинная), опиловка. Технологические требования к заготовкам.	2	ОК 1–7; ПК 1.1, ПК 2.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа №4. Разработка маршрута обработки листовой заготовки: выбор инструмента, оборудования, последовательности операций.	4	ПК 1.1, ПК 2.5, ОК 3, ОК 4, ОК 6
Тема 1.5. Допуски, посадки, классы точности. Шероховатость поверхности	Содержание учебного материала	6/4	
	Система допусков и посадок (ЕСДП). Виды посадок (с зазором, натягом, переходные). Обозначения на чертежах. Классы шероховатости, параметры Ra, Rz.	2	ОК 1–7; ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа №5. Гибка, правка, резка (ручная, ножницами, гильотинная), опиловка. Технологические требования к заготовкам.	2	ПК 1.1, ПК 2.5, ОК 3, ОК 4
	Практическая работа №5. Анализ влияния допусков и шероховатости на выбор метода обработки и инструмента.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.5, ОК 3, ОК 5
Раздел 2. Обработка материалов резанием		16/10	
Тема 2.1 Сверление, зенкование, развёртывание	Содержание учебного материала	6/4	
	Сущность процессов. Инструменты: спиральные свёрла, зенкеры, развёртки. Геометрия режущей части. Режимы резания (скорость, подача, глубина).	2	ОК 1–7; ПК 1.1, ПК 2.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	

	Практическая работа №6 Изучение геометрии сверл. Подбор сверла по диаметру и материалу. Расчет режимов сверления по таблицам и формулам.	2	ПК 1.1, ПК 2.5, ОК 3, ОК 4
	Практическая работа №7 Расчёт режимов сверления с учётом жёсткости системы СПИД. Выбор оборудования.	2	ПК 1.1, ПК 2.5, ОК 3, ОК 5
Тема 2.2 Нарезание резьбы	Содержание учебного материала	4/2	
	Наружная и внутренняя резьба. Инструменты: плашки, метчики, резьбовые резцы, гребенки. Процессы нарезания. Режимы.	2	ОК 1–7; ПК 1.1, ПК 2.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа №8 Подбор инструмента для нарезания резьбы (М10, М16). Расчёт режимов. Анализ возможных дефектов (обрыв метчика, некруглость).	2	ПК 1.1, ПК 2.5, ОК 3, ОК 4
Тема 2.3 Физические явления при обработке резанием	Содержание учебного материала	6/4	
	Тепловыделение, износ инструмента, вибрация, качество поверхности. Влияние режимов и геометрии инструмента. Сравнение физических явлений при аддитивном синтезе и обработке резанием. Анализ влияния параметров на качество: в обоих случаях — режимы, геометрия, материал	2	ОК 1–7; ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа №9. Анализ дефектов при сверлении и нарезании резьбы: причины, способы устранения.	2	ПК 1.1, ПК 2.5, ОК 3, ОК 4
	Практическая работа №10. Исследование влияния износа сверла на качество отверстия (диаметр, шероховатость, биение).	2	ПК 1.1, ПК 2.5, ОК 3, ОК 5
	Промежуточная аттестация (экзамен)	6	ОК 1–7; ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.5
Всего:		54/24	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей»: посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья), рабочее место преподавателя, компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь), экран (доска), мультимедиапроектор, комплект учебно-методических материалов.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Гоцеридзе, Р. М. Процессы формообразования и инструменты: учебное издание / Гоцеридзе Р.М. - Москва: Академия, 2023. - 432 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academiamoscow». - Текст: электронный.

2. Безъязычный, В. Ф. Процессы формообразования деталей машин / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 416 с. — ISBN 978-5-507-46624-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314678>.

3. Миронова, Л. И., Процессы формообразования в машиностроении: учебное пособие / Л. И. Миронова, Л. А. Кондратенко. — Москва: КноРус, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-406-10508-5. — URL: <https://book.ru/book/945816>.

4. Мирошин, Д. Г., Процессы формообразования и инструменты: учебник / Д. Г. Мирошин. — Москва: КноРус, 2023. — 357 с. — ISBN 978-5-406-11431-5. — URL: <https://book.ru/book/949414>.

5. Черепяхин, А. А. Процессы формообразования и инструменты: учебник / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. - 224 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-43-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1817913>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Бозинсон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2018.

2. Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога – машиностроителя. М.: Издательство стандартов, 2015.

3. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов. М.: Машиностроение, 2016.

4. Кузьмин Б.А. Технология металлов и конструкционные материалы. М.: Машиностроение, 2015.

5. Нефедов Н.А., Осипов К.А. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту. М.: Машиностроение, 2016.

6. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Часть 1 – 3. Изд. 2-е. М.: Машиностроение, 2016.

7. Справочник технолога – машиностроителя. Т 1 – 2. Под ред. А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова. М.: Машиностроение, 2015.

8. Черепяхин, А. А. Технология обработки материалов: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин. - 6-е изд., стер. - Москва: Академия, 2016 - 265, [1] с.: ил. - (Профессиональное образование. Машиностроение)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<i>Знает:</i> Основные методы и процессы формообразования деталей в машиностроении (включая аддитивные и традиционные технологии). Особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования. Этапы проектирования и изготовления несложных изделий методами аддитивного производства. Влияние режимов технологического процесса на качество получаемых изделий. Методы абразивной резки, шлифовки, полировки и травления материалов, применяемые при постобработке изделий, изготовленных с помощью аддитивных технологий. Основы физических явлений, лежащих в основе формирования объектов с применением аддитивных технологий. Взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса.	– Классифицирует методы формообразования и обосновывает их применение в зависимости от типа детали и материала. – Сравнивает аддитивные и традиционные технологии по критериям: стоимость, точность, сложность, скорость, пригодность для мелкосерийного/единичного производства. – Описывает последовательность подготовки 3D-модели к печати: моделирование, slicing, выбор параметров, поддержки. – Объясняет, как изменение температуры, скорости, мощности лазера и толщины слоя влияет на качество и прочность изделия. – Называет и описывает методы постобработки аддитивных изделий (шлифовка, полировка, пескоструйная обработка, химическое травление) и обосновывает их выбор. – Описывает физические процессы при послойном синтезе (плавление, спекание, полимеризация), тепловые напряжения, усадку. – Анализирует взаимосвязь технологических параметров (скорость/температура/заполнение) и их влияние на конечный результат.	• Устный опрос на практических занятиях • Проверка выполнения практических работ (ПР № 1, № 2, № 5, № 9, № 10) • Тестирование по темам дисциплины • Экзамен
<i>Умеет:</i> Применять знания о процессах формообразования для выбора оптимальных технологических решений при разработке и изготовлении деталей.	– Обоснованно выбирает метод формообразования (аддитивный, резание, литьё и др.) для заданной детали с учётом её геометрии, материала и условий эксплуатации.	• Экспертное наблюдение за выполнением практических работ (ПР № 1, № 2, № 4, № 5, № 10)

Проанализировать влияние технологических параметров на качество и точность изделий. Подготавливать изделия к финишной обработке с использованием различных методов (шлифовка, полировка и т. д.). Оценить пригодность выбранного метода формообразования для конкретного типа детали.	– Анализирует влияние режимов печати (температура, скорость, заполнение) на шероховатость, точность и прочность, делает выводы по результатам контроля. – Выполняет операции по финишной обработке: удаляет поддержки, проводит шлифовку, полировку, пескоструйную обработку напечатанной детали. – Сравнивает альтернативные методы изготовления детали и обосновывает выбор аддитивного или традиционного способа на основе анализа трудоёмкости, стоимости, качества и технологичности.	• Проверка отчётов по ПР • Экзамен
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	— Организует свою деятельность, определяет методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивает их эффективность и качество.	• Наблюдение за организацией рабочего места на практических занятиях • Анализ отчётов (своевременность, структура, полнота)
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	— Принимает решения в стандартных и нестандартных ситуациях и несёт за них ответственность.	• Решение ситуационных задач (например, выбор метода при отказе оборудования, анализ брака) • Самостоятельное выполнение ПР с элементами проектирования
ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	— Осуществляет поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, а также для профессионального и личностного развития.	• Использование справочной и технической документации при выполнении практических работ
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	— Работает в коллективе и команде, эффективно	• Групповые формы выполнения практических работ

	взаимодействует с одногоруппниками, преподавателем	• Взаимопроверка заданий • Участие в обсуждении результатов
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	— Самостоятельно определяет задачи профессионального и личностного развития, занимается самообразованием.	• Выполнение индивидуальных заданий • Подготовка презентаций, участие в проектах
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	— Соблюдает правила охраны труда, требования производственной санитарии, пожарной и электробезопасности.	• Контроль за соблюдением техники безопасности при работе с инструментами, 3D-принтерами, шлифовальными машинами • Инструктажи, проверка знаний по охране труда
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	— Соблюдает экологические требования при выполнении профессиональных задач.	• Обоснование выбора безопасных методов постобработки (например, замена химического травления механической обработкой) • Анализ отходов аддитивного производства и способов их утилизации