Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологии машиностроения

15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 27-05-2026 15:55:21 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– - изучение теоретических основ технологии машиностроения;
  - изучение основ проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин.

Задачами учебной дисциплины являются:

– - дать знания теоретических основ технологии машиностроения;
  - сформировать умения проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин;
  - привить навыки выполнения технологических расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Инженерная и компьютерная графика;
– Основы технологии производства продукции (оказания услуг);
– Основы метрологии;
– Планирование и организация эксперимента;
– Материаловедение;
– Теоретическая механика;
– Сопротивление материалов;
– Детали мехатронных устройств и роботов;
– Нормирование точности в машиностроении;
– Математика;
– Моделирование процессов и объектов в производственных системах.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Эксплуатация и ремонт мехатронных и робототехнических систем;
– Электроника и преобразовательная техника;
– Системы управления электроприводов;
– Основы гидравлических и пневматических систем;
– Вычислительные методы компьютерного моделирования мехатронных систем;
– Информационно-управляющие системы мехатронных и робототехнических систем;

– Проектирование промышленных роботов;
– Проектирование манипуляторов;
– Промышленные контроллеры;
– Программируемые логические интегральные схемы;
– Проектная деятельность 6;
– Проектная деятельность 7;
– Электропривод мехатронных и робототехнических систем;
– Микропроцессорные системы управления электроприводов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-12: Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12.3 Разрабатывает мероприятия по повышению надежности мехатронных и робототехнических систем при эксплуатации	– знать: методы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения. – уметь: применять методы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения.
	ОПК-13: Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	ОПК-13.1 Формулирует стандартные методы контроля качества изделий и объектов при проектировании деталей и узлов мехатронных и робототехнических систем	– знать: методы контроля качества изделий и объектов при проектировании деталей и узлов мехатронных и робототехнических систем. – уметь: применять методы контроля качества изделий и объектов при проектировании деталей и узлов мехатронных и робототехнических систем.
	ОПК-9: Способен	ОПК-9.1 Понимает	– знать:

	внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	технологические требования, предъявляемые к оборудованию	технологические требования, предъявляемые к оборудованию. – уметь: оценивать технологические требования, предъявляемые к оборудованию.
		ОПК-9.2 Выбирает технологическое оборудование с учётом предъявляемых требований	– знать: технологическое оборудование с учётом предъявляемых требований. – уметь: выбирать технологическое оборудование с учётом предъявляемых требований.
		ОПК-9.3 Обосновывает порядок внедрения и осваивания нового технологического оборудования	– знать: порядок внедрения и осваивания нового технологического оборудования. – уметь: обосновывать порядок внедрения и осваивания нового технологического оборудования.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*

Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***20***	*20*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***10***	*10*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***20***	*20*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***31***	*31*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Производственный и технологический процессы;

Тема 1.1 Общие понятия. Характеристики технологического процесса (Технология машиностроения. Изделие. Деталь. Сборочная единица. Производственный процесс. Технологическая подготовка производства. Технологический процесс. Операция. Установ. Позиция. Переход. Цикл технологической операции. Такт, ритм выпуска. Производственная программа.);

Тема 1.2 Типы производства (Тип производства. Массовое, серийное, единичное производство. Производственная серия. Объем партии.);

Тема 1.3 Техническое нормирование (Техническое нормирование труда. Норма времени. Методы расчета норм времени. Штучное время. Основное и вспомогательное время. Время организационного и технического обслуживания рабочего места. Подготовительно-заключительное время. Нормы выработки. Трудоемкость. Станкоемкость.);

Раздел 2 Базирование деталей и размерные цепи;

Тема 2.1 Основы теории размерных цепей (Теория размерных цепей. Звенья: замыкающее, составляющее, уменьшающее, увеличивающее. Размерные цепи: конструкторские, измерительные, технологические; сборочные, детальные, угловые, плоские, пространственные.);

Тема 2.2 Элементы теории базирования (Базирование. Схема базирования. Опоры, зажимы и установочные устройства. Классификация баз. Базы: конструкторские (основные, вспомогательные, явные, скрытые), технологические, измерительные.);

Раздел 3 Качество машин и их элементов;

Тема 3.1 Качество деталей машин (Качество. Надежность. Безотказность. Работоспособность. Ремонтопригодность. Долговечность. Точность изготовления. Рельеф поверхности. Физико-химическое и физико-механическое состояние материала.);

Тема 3.2 Технологичность конструкций изделий (Технологичность: производственная, эксплуатационная и ремонтная. Рекомендации, повышающие технологичность.);

Раздел 4 Проектирование технологических процессов;

Тема 4.1 Выбор заготовки и назначение припусков и допусков на заготовку (Общий подход к выбору метода получения заготовки. Выбор способа получения отливок. Выбор способа получения поковок. Построение чертежа заготовки. Назначение припусков и допусков на заготовки.);

Тема 4.2 Составление технологического маршрута обработки (Технологические процессы: единичный, типовой и групповой. Перспективный, рабочий, временный. Основные этапы разработки технологического маршрута.);

Тема 4.3 Механическая обработка деталей. Проектирование технологических операций (Технологические операции. Точение, шлифование, сверление, зенкерование, развертывание, протягивание, фрезерование, долбление, нарезание резьбы, зубьев. Режимы резания. Глубина резания, подача, скорость резания, стойкость, сила резания. Основы расчетов режимов резания при механической обработке деталей.);

Тема 4.4 Выбор оборудования, инструмента и приспособлений (Металлорежущие станки. Станочные приспособления. Металлорежущие инструменты. Выбор станка. Выбор технологической оснастки.);

Тема 4.5 Типовые технологические маршруты (Типовой технологический маршрут изготовления ступенчатого вала. Типовой технологический маршрут изготовления цилиндрических зубчатых передач.);

Раздел 5 Технология сборки в машиностроении;

Тема 5.1 Основы технологии сборки в машиностроении (Проектирование технологии сборки машин. Роботизация сборки. Технологическое оборудование сборочных цехов. Сборка узлов.);

Тема 5.2 Используемые специальные приспособления (Механизированный сборочный инструмент. Слесарный инструмент. Сборочные приспособления.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки

Раздел 1.	Производственный и технологический процессы	2	
Раздел 2.	Базирование деталей и размерные цепи	4	
Раздел 3.	Качество машин и их элементов	4	
Раздел 4.	Проектирование технологических процессов	6	
Раздел 5.	Технология сборки в машиностроении	4	
Итого:		**20**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Определение типов производства	6	
Раздел 3.	Определение технологичности конструкций изделий	6	
Раздел 4.	Составление технологического маршрута	8	
Итого:		**20**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Влияние параметров FDM-печати на качество изделия.	2	
Раздел 4.	Сравнение точности изделий (3D-печать / фрезерный станок с ЧПУ).	6	
Раздел 5.	Контроль геометрических параметров изделия.	2	
Итого:		**10**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**

	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Прохождение тестирования.	3	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала;	8	

	3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.		
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Итого:		**58**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-12; ОПК-13; ОПК-9	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-12; ОПК-13; ОПК-9	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-12; ОПК-13; ОПК-9	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 4. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 5. Наблюдение за работой на практическом занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-12; ОПК-13; ОПК-9	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 4. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 5. Наблюдение за работой на практическом занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-12; ОПК-13; ОПК-9	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе;

		2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-12; ОПК-13; ОПК-9	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются 10 вопросов из перечня тестовых заданий для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного

ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

12 Текущий контроль

12.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67 до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

12.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.3 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют по итогам выполнения работы. Требования к содержанию отчета содержатся в методических указаниях.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он подготовил отчет о практической работе в котором: задание выполнено без серьезных ошибок и оформлено в соответствии с требованиями (без серьезных недочетов), содержание раскрывает тему задания.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который представил отчет о практической работе не соответствующий требованиям, содержащий ошибки в расчетах, выводах. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения. Подготовку к лабораторным работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении лабораторной работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы

и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Основы технологии машиностроения»

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80 % заданий и посещал более 30 % аудиторных занятий.
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, выполнил более 60 % заданий.
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Рахимянов Х.М., Технология машиностроения : учеб. пособие / Рахимянов Х.М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 253 с. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-2291-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL:

http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222915.html (дата обращения: 10.02.2026);

2 Бурцев В.М., Технология машиностроения. В 2 т. Т. 1: Основы технологии машиностроения : учеб. для вузов / В.М. Бурцев и др.; под ред. А.М. Дальского, А.И. Кондакова - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 478 с. - ISBN 978-5-7038-3442-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703834428.html (дата обращения: 10.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;

– Adobe Acrobat Reader;

– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– T-FLEX CAD;
– T-FLEX Анализ;
– T-FLEX ЧПУ;
– T-FLEX ЧПУ. 3D;
– КОМПАС-3D;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную 3D принтером, станком с ЧПУ и компьютерной техникой;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Составитель(и):

профессор Никитин Александр Григорьевич (кафедра механики и машиностроения);

преподаватель Лубин Владислав Александрович (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Главный специалист технологического отдела
АО «Промуглепроект», к.т.н. Е.Ф. Губанов



Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Какой показатель качества машины характеризует степень удобства, комфортности при работе человека с машиной?

а) эргономический показатель;

б) показатель надежности;

в) показатель безопасности;

г) комфортность.

2 Деталь:

а) изделие, изготовленное из однородного материала;

б) изделие, изготовленное без применения сборочных операций;

в) неразборное изделие.

3 Шпонка является

а) узлом;

б) деталью;

в) агрегатом;

г) конструктивным элементом.

4 Как связаны между собой тела (детали), образующие одно звено?

а) подвижно;

б) неподвижно;

в) шарнирно;

г) скользящей посадкой.

5 Шероховатость поверхности:

а) не влияет на характер соединения и эксплуатации узла;

б) характеризуется величиной микронеровностей реальной поверхности в мкм;

в) характеризуется величиной микронеровностей реальной поверхности в мм.

6 Допуск отклонения формы поверхности:

а) возможные значения отклонения формы поверхности детали при её изготовлении;

б) максимально допустимая упругая деформация детали;

в) допускаемый износ поверхности трения.

7 Посадка с натягом:

а) соединение деталей, обеспечивающее их взаимное перемещение;

б) неподвижное соединение деталей без их дополнительного крепления;

в) узел с резиновым уплотнительным устройством (манжетой), исключающим утечку масла в узлах трения.

8 Посадка с зазором:

а) соединение двух деталей с нагревом одной из них;

б) появление зазора в соединении деталей при их износе в процессе эксплуатации;

в) сопряжение деталей, у которых обеспечивается зазор в соединении при его сборке и эксплуатации.

9 Чему равен внутренний диаметр подшипника 306?

а) 6мм;

б) 12мм;

в) 30мм;

г) 60мм.

10 Проектный расчет валов основан на

а) определении минимального диаметра вала, исходя из условий прочности и жесткости,

б) определении допустимого значения диаметра вала по результатам расчета на прочность при изгибе с кручением,

в) подборе подшипников, соответствующих назначению проектируемого механизма.

1 Устный опрос.

Перечень примерных вопросов для устного опроса:

1. Что такое задача технологии?
2. Какие виды технологии существуют?
3. Как обосновать выбор типа заготовки?
4. Что такое программа выпуска?
5. Что называется деталью?
6. Каковы общие требования к конструкции деталей?
7. Что такое технологичность конструкции заготовки?
8. Что такое база обрабатываемой детали?
9. Как классифицируют базы?
10. Что такое технологические и измерительные базы?
11. По какому принципу выбирают базы?
12. Какие способы установки деталей существуют?
13. Что такое точность обработки деталей?
14. Какие факторы влияют на точность деталей?
15. Как требуемая точность влияет на трудоёмкость и себестоимость?
16. Что такое достижимая и экономичная точность?
17. Что называется технологическим процессом?
18. Какова структура технологического процесса?
19. Что такое производственный процесс?
20. Какие факторы влияют на характер технологического процесса?
21. Что является исходными данными для проектирования технологического процесса?

22. Какие вопросы решаются при проектировании технологического процесса?
23. Что такое технологическая операция?
24. Что такое установ?
25. Что такое позиция?
26. Что такое технологический переход?
27. Что такое вспомогательный переход?
28. Что такое рабочий ход?
29. Что такое приём?
30. Что такое нормирование операций?
31. Что такое маршрут операций?
32. На основании чего составляют маршрут операций?
33. Что такое маршрут обработки заготовки?
34. Какие факторы влияют на выбор маршрута обработки?
35. Что такое припуск?
36. Какие факторы влияют на величину припуска?
37. Какие виды сборки существуют?
38. Что такое пригонка?
39. Какие виды пригоночных работ бывают?
40. В каких случаях применяют шабрение?
41. Какие виды соединений деталей бывают?
42. Какие существуют виды резьбовых соединений?
43. С какой целью применяют динамометрический ключ?
44. Какие инструменты применяют для механизации сборки резьбовых соединений?
45. Какие способы сборки неразъемных соединений существуют?
46. Что такое развальцовка?
47. Для чего применяют шпоночное соединение?
48. Что такое отбортовка?
49. В каких случаях применяют заклепочные соединения?
50. Какие инструменты применяют для клепки?
51. Какие способы сварки существуют?

Длительность устного опроса составляет 5 – 10 минут.

2 Оценивание участия в работе на лекционных занятиях

Оценка участия обучающегося в работе на лекционном занятии осуществляется в соответствии с критериями, определенными в настоящей рабочей программе на основе проверки посещения лекционных занятий, степени участия в них и оценки конспектов лекций.

3 Выполнение и защита лабораторных работ

При освоении разделов «Качество машин и их элементов», «Проектирование технологических процессов», «Технология сборки в машиностроении» планируется проведение лабораторных работ по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования при защите отчета представлены в методических указаниях к проведению лабораторных работ.

Перечень примерных заданий:

1 Исследовать влияние высоты слоя (0,1; 0,2; 0,3 мм) на шероховатость поверхности и точность линейных размеров тестовой модели (куб 20×20×20 мм). Построить графики зависимости.

2 Определить влияние температуры печати (на 10–20 °C выше/ниже рекомендованной) на прочность образцов на разрыв и межслойную адгезию. Сравнить с эталонным режимом.

3 Оценить влияние скорости печати (30, 50, 80 мм/с) на геометрическую точность (отклонение формы, нависания) при изготовлении детали со сложным профилем (например, «кронштейн»).

4 Изучить влияние типа заполнения (соты, линии, треугольники) и его плотности (20%, 50%, 100%) на массу, время печати и прочность при трёхточечном изгибе.

5 Проанализировать влияние ориентации модели на столе (горизонтальная, вертикальная, под углом 45°) на качество опорных поверхностей, наличие поддерживающих структур и итоговую точность отверстий.

6 Изготовить тестовую деталь типа «ступенчатый вал» на FDM-принтере и фрезерном станке с ЧПУ. Сравнить отклонения диаметральных размеров по длине (не менее 5 измерений).

7 Сравнить шероховатость поверхности плоской пластины (50×50 мм), полученной FDM-печатью (в разных ориентациях) и механической обработкой фрезерованием (чистовой проход).

8 Оценить точность межосевого расстояния двух отверстий (диаметром 8 мм) на одной детали: изготовить образец аддитивно и субтрактивно, измерить координатным методом.

9 Провести сравнительный анализ минимально достижимого радиуса скругления (R2, R3, R5) при фрезеровании (концевой фрезой) и при 3D-печати (учёт сопла и шага слоя).

10 Сравнить трудоёмкость и себестоимость изготовления партии деталей (10 шт.) методом FDM-печати и ЧПУ-фрезерованием. Учесть время наладки, постобработку, материал и энергозатраты.

11 Разработать схему контроля размеров вала (длина, диаметр, фаска) с помощью штангенциркуля, микрометра и оптического профилометра. Провести измерения трёх образцов, оценить погрешность.

12 Выполнить контроль перпендикулярности и параллельности плоскостей на пластине (100×100×10 мм) с помощью поверочной плиты и индикаторного стойки. Записать отклонения.

13 Измерить отклонение формы (плоскостность, прямолинейность) поверхности, полученной FDM-печатью, используя щуп и набор мерных плиток или координатно-измерительную машину (если доступна).

14 Провести контроль отверстий (диаметр, овальность, конусность) с помощью нутромера индикаторного и калибров-пробок. Сравнить результаты для сверлёных, фрезерованных и напечатанных отверстий.

15 Составить протокол контроля геометрии детали по трём заданным чертежам (размеры, допуски, базы). Указать средства измерения и расхождение между фактическими и номинальными значениями.

Перечень примерных вопросов для собеседования при защите отчетов:

1 Когда был впервые принят Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»?

2 Какой параметр FDM-печати наиболее сильно влияет на шероховатость наклонных поверхностей?

3 Почему при FDM-печати наблюдается анизотропия механических свойств и как её оценить?

4 Какая погрешность формы (цилиндричность, круглость) характерна для отверстий, напечатанных вертикально, и как она связана с диаметром сопла?

5 В чем принципиальное отличие достижимой точности обработки на фрезерном станке с ЧПУ от точности FDM-печати для размера типа «отверстие вал»?

6 Какие факторы приводят к короблению (деформации) плоской детали при FDM-печати и как их контролировать?

7 Какой метод измерения (штангенциркуль, микрометр, КИМ) обеспечивает наименьшую погрешность при измерении межцентрового расстояния двух отверстий, полученных разными способами?

8 Что называется экономичной точностью и как она соотносится с выбором между 3D-печатью и фрезерованием для единичного и мелкосерийного производства?

9 Как влияет температура экструдера и стола на точность вертикального размера (высоту) тестового куба?

10 Почему при фрезеровании тонкостенных деталей возникает вибрация и как она сказывается на геометрической точности по сравнению с напечатанной деталью?

11 Какой коэффициент линейного расширения материала (например, PLA, ABS) и как его учитывать при контроле размеров напечатанного изделия после остывания?

12 Какие основные источники систематической погрешности при измерении детали штангенциркулем с ценой деления 0,05 мм и как её исключить?

13 Как влияет плотность внутреннего заполнения (infill) на точность наружных размеров и на прочность образца при изгибе?

14 Какие способы постобработки (механическая, химическая, термическая) позволяют повысить точность и снизить шероховатость поверхности детали, полученной FDM-печатью?

15 Для какого типа геометрических элементов (отверстие малого диаметра, глухой карман, длинная плоская поверхность) метод ЧПУ-фрезерования заведомо точнее 3D-печати, и почему?

4 Выполнение и защита практических работ

При освоении разделов «Производственный и технологический процессы», «Качество машин и их элементов», «Проектирование технологических процессов» планируется проведение практических работ по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Тестирование по результатам освоения лекционного (теоретического) материала и самостоятельной работы

Тестирование (компьютерное в СУО СибГИУ или бланковое) проводится для определения степени усвоения теоретического и лекционного материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся или на практическом занятии.

Перечень примерных вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Какие формы передачи предметов труда существуют в производстве?

Выберите все правильные ответы:

а) последовательная;

б) параллельная;

в) параллельно-последовательная.

Вопрос 2. Величина, характеризующая количество изделий, выпускаемых в единицу времени:

Выберите один правильный ответ:

а) темп;

б) ритм;

в) такт.

Вопрос 3. Как называется форма организации производства, при которой предметы труда передаются на следующую операцию поштучно, без ожидания обработки всей партии?

Запишите правильный ответ (слово в именительном падеже, единственном числе):

Ответ:_____.

Вопрос 4. Соотнесите понятие и его определение.

Установите соответствие:

1) Такт выпуска
2) Ритм выпуска
3) Темп
4) Производственный цикл

а) Интервал времени между запуском смежных деталей
б) Количество изделий в единицу времени
в) Время, через которое выпускается одинаковое количество изделий
г) Время от запуска до выпуска готового изделия

Вопрос 5. Какие цеха относятся к основному производству машиностроительного завода?

Выберите все правильные ответы:

а) кузнечно-прессовый;
б) инструментальный;
в) механический;
г) сборочный.

Вопрос 6. Какой производственный процесс называется технологическим?

Выберите один правильный ответ:

а) при котором не изменяется форма заготовки;
б) при котором изменяется форма заготовки;
в) при котором изготовляется вспомогательная продукция.

Вопрос 7. Этапы разработки технологического процесса обработки детали.

Установите их последовательность:

а) выбор заготовки
б) маршрутная технология
в) операционная технология
г) нормирование операций
д) выбор оборудования и оснастки

Вопрос 8. Тип производства, при котором широко используется специальный инструмент:

Выберите один правильный ответ:

а) серийный;

б) массовый;

в) единичный.

Вопрос 9. Как называется интервал времени между очередным выпуском равного количества изделий?

Запишите правильный ответ (слово в именительном падеже, единственном числе):

Ответ:_____.

Вопрос 10. Какие способы получения заготовок относятся к литейным?

Выберите все правильные ответы:

а) литье в металлические формы;

б) литье под давлением;

в) центробежное литье;

г) штамповка.

Вопрос 11. Соотнесите тип производства с его характеристикой:

1) Единичный

2) Серийный

3) Массовый

4) Крупносерийный

а) Широкая номенклатура, универсальное оборудование

б) Постоянная номенклатура, специальное оборудование, поточные линии

в) Ограниченная номенклатура, партии, универсальное и специальное оборудование

г) Периодически повторяющиеся партии, частичная специализация

Вопрос 12. Законченная часть операции, не сопровождаемая обработкой:

Выберите один правильный ответ:

а) вспомогательный ход;

б) рабочий ход;

в) переход.

Вопрос 13. Виды обработки при изготовлении вала из проката:

Установите их последовательность:

а) чистовое точение
б) термообработка
в) черновое точение
г) отрезка заготовки
д) шлифование

Вопрос 14. Какие факторы влияют на выбор типа производства?

Выберите все правильные ответы:

а) номенклатура продукции;
б) объем выпуска;
в) цвет станков;
г) трудоемкость изготовления.

Вопрос 15. Как называется фиксированное положение заготовки (или сборочной единицы) относительно инструмента или оборудования при неизменном закреплении?

Запишите правильный ответ (слово в именительном падеже, единственном числе):

Ответ:_____.

Вопрос 16. Номенклатура продукции при серийном производстве:

Выберите один правильный ответ:

а) широкая;
б) небольшая;
в) ограниченная;

Вопрос 17. Соотнесите понятие структуры технологического процесса с его определением:

1) Установ
2) Позиция
3) Переход
4) Рабочий ход

а) Часть операции, выполняемая одним инструментом при одном режиме
б) Фиксированное положение заготовки при одном закреплении
в) Часть операции, выполняемая при неизменном закреплении
г) Однократное перемещение инструмента относительно заготовки

Вопрос 18. Какие виды производственных процессов выделяют по назначению?

Выберите все правильные ответы:

а) основные;

б) вспомогательные;
в) обслуживающие;
г) случайные.

Вопрос 19. Запишите формулу для расчета такта выпуска (обозначения: $F_д$ – действительный фонд времени, N – программа выпуска):

Запишите правильный ответ:

Ответ:_____.

Вопрос 20. К чему ведет рациональный выбор заготовки?

Выберите один правильный ответ:

а) рост производительности труда;
б) повышение трудоемкости обработки заготовки;
в) снижение коэффициента использования материалов.

Вопрос 21. Контроль геометрических параметров детали:

Установите их последовательность:

а) выбор средства измерения
б) сравнение с допуском
в) проведение измерения
г) анализ и запись результата
д) подготовка детали и приспособления

Вопрос 22. Какой коэффициент показывает долю металла, перешедшего в готовую деталь (отношение массы детали к массе заготовки)?

Запишите правильный ответ (аббревиатура из трёх заглавных букв):

Ответ:_____.

Вопрос 23. Что понимается под «экономичной точностью» обработки?

Выберите один правильный ответ:

а) максимально возможная точность для данного станка;
б) точность, достигаемая нормальными условиями работы с наименьшей себестоимостью;
в) точность, указанная в чертеже без допусков;
г) точность, которую можно получить только на зарубежном оборудовании.

Вопрос 24. Какие параметры FDM-печати влияют на качество поверхности изделия?

Выберите все правильные ответы:

а) высота слоя;

б) температура стола;
в) цвет пластика;
г) скорость печати;
д) ширина экструзии.

Вопрос 25. Как называется отклонение реальной формы детали от заданной чертежом, измеренное в наибольшем удалении точек поверхности от прилегающей плоскости (например, для плоской поверхности)?

Запишите правильный ответ (словосочетание в именительном падеже, единственном числе):

Ответ:_____.

Задания (вопросы) к экзамену для промежуточной аттестации обучающихся

1) Оценивание обучающегося на экзамене по результатам текущего контроля

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.