

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании Совета института ИТиАД им. Е.И.Попова
Протокол №8 от 16 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ / FUNDAMENTALS OF MECHANICAL
ENGINEERING»**

Направление: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Мехатронные и робототехнические системы / Mechatronic and robotic systems

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 01.07.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 02.07.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 01.07.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Технология машиностроения / Fundamentals of Mechanical Engineering» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-3 Способность разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки проектируемых узлов и агрегатов, выбирать методы и средства для изготовления изделий	ПКС-3.1, ПКС-3.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.1	Демонстрирует знания в области технологии изготовления типовых поверхностей и деталей машин, выявляет схемы базирования деталей машин в процессе их изготовления и сборки; анализирует технологический процесс с точки зрения его автоматизации; использует действующие государственные стандарты	Знать - Основные понятия и определения технологии машиностроения: технологический процесс, операция, переход, установ, позиция, припуск, допуск, качество, шероховатость поверхности . - Классификацию и характеристику типовых поверхностей деталей машин (плоские, цилиндрические, конические, фасонные) и методы их обработки на металлорежущих станках. - Теорию базирования: понятие базы, классификацию баз (конструкторские, технологические, измерительные), принцип шести точек и схемы базирования заготовок . - Принципы выбора технологических баз и обеспечения единства баз на всех стадиях обработки . - Методы и средства автоматизации технологической подготовки производства (АСТПП), включая CAD/CAM/CAE-системы для проектирования технологических процессов . - Номенклатуру действующих государственных стандартов и правила оформления технологической документации (маршрутные и операционные

		карты) Уметь - Анализировать конструкцию детали на технологичность и определять типовые поверхности для выбора оптимальных методов их обработки . - Выявлять конструкторские, технологические и измерительные базы детали по чертежу и разрабатывать схемы базирования с расстановкой опорных точек . - Выбирать рациональные схемы базирования и закрепления заготовок для обеспечения требуемой точности обработки . - Анализировать действующий технологический процесс с целью выявления возможностей его автоматизации (замена оборудования, внедрение CAD/CAM-систем, роботизация загрузки/выгрузки) . - Применять действующие государственные стандарты при оформлении технологической документации (маршрутные карты, операционные карты, карты эскизов) . Владеть - Методикой технологического анализа чертежа детали и определения последовательности обработки типовых поверхностей . - Навыками разработки схем базирования заготовок на операциях механической обработки с использованием приспособлений . - Навыками выбора технологического оборудования, оснастки и инструмента для реализации технологического процесса . - Методами оценки возможности автоматизации технологических процессов с применением CAD/CAM-систем и роботизированных комплексов . - Навыками работы с нормативно-технической документацией для оформления технологических
--	--	--

ПКС-3.2	Способен проектировать технологические процессы, оформлять технологическую документацию к разрабатываемому процессу изготовления	процессов
		Знать - Структуру и содержание этапов проектирования технологических процессов (ТП): анализ исходных данных, выбор заготовки, разработка маршрутной и операционной технологии . - Правила и последовательность разработки единичных, типовых и групповых технологических процессов изготовления деталей машин . - Номенклатуру и требования Единой системы технологической документации (ЕСТД) и Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению маршрутных карт, операционных карт, карт эскизов и другой технологической документации . - Методики выбора заготовок, оборудования, инструмента и оснастки для реализации разработанных ТП . - Методы расчёта припусков на обработку, промежуточных размеров, режимов резания и норм времени . - Возможности систем автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП) и CAD/CAM-систем для разработки и оформления документации . Уметь - Разрабатывать единичные, типовые и групповые технологические процессы изготовления деталей средней сложности, включая все этапы от выбора заготовки до финишной обработки . - Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок, обосновывать выбор оборудования, режущего и мерительного инструмента, приспособлений для каждой операции . - Выполнять расчёты припусков, промежуточных размеров, режимов резания и технических норм

		времени . - Оформлять маршрутные и операционные карты, карты эскизов в соответствии с требованиями ЕСТД, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования . - Анализировать разработанный ТП на технологичность и вносить корректировки для оптимизации производства. Владеть - Навыками проектирования технологических процессов механической обработки деталей различной сложности . - Методами выбора технологического оборудования, инструмента и оснастки для реализации разработанных ТП . - Навыками оформления полного комплекта технологической документации в соответствии с действующими стандартами . - Навыками работы в системах автоматизированного проектирования технологических процессов . - Методами расчёта режимов резания, норм времени и припусков с использованием справочной литературы и нормативных документов
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технология машиностроения / Fundamentals of Mechanical Engineering» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика / Engineering and Computer Graphics», «Введение в профессиональную деятельность / Introduction to Professional Activity»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Детали машин / Machine Parts and Fundamentals of Machine Design», «Процессы формообразования и инструменты / Machining Processes and Tools»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 3	Семестр № 4

Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	102	30	72
лекции	33	15	18
лабораторные работы	15	15	0
практические/семинарские занятия	54	0	54
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	78	42	36
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Экзамен	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение. Технологический процесс и его структура	1	3	1, 2	4					Устный опрос
2	Теория базирования и установки заготовок	2, 3	6	3, 4, 5	6			1	21	Устный опрос
3	Методы обработки типовых поверхностей	4, 5, 6	6	6, 7, 8	5			1	21	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		15		15				78	

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Проектирование технологических процессов	1, 7, 7	10			1, 2, 3, 4, 5	30	1	18	Устный опрос
2	Технологическая оснастка и	7, 8	4			6, 7	12	1	18	Устный опрос

	инструмент									
3	Автоматизация технологической подготовки производства	7, 7	4			8, 9	12			Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		18				54		36	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Технологический процесс и его структура	- Определения: технология, технологический процесс, операция, переход, установ, позиция, проход. - Краткий обзор истории развития машиностроения и технологических процессов. - Структура технологического процесса: этапы изготовления детали от заготовки до готового изделия. - Основные принципы современного машиностроения: надёжность, технологичность, экономичность, безопасность, эргономичность, экологичность. - Роль стандартизации, унификации и взаимозаменяемости в технологии машиностроения.
2	Теория базирования и установка заготовок	- Понятие базы. Классификация баз по назначению: конструкторские, технологические, измерительные. - Принцип шести точек (правило базирования). Расстановка опорных точек для различных схем установки. - Выбор технологических баз. Принцип единства баз. - Погрешности базирования: причины возникновения и методы уменьшения. - Схемы базирования плоских заготовок (по трём плоскостям, по плоскости и отверстию). - Схемы базирования цилиндрических заготовок (в центрах, на призме, в патроне, в цанге). - Установочные приспособления: назначение, классификация, основные элементы. - Погрешности установки заготовок и методы их снижения.
3	Методы обработки типовых поверхностей	- Типовые поверхности деталей машин: плоские, цилиндрические, конические, фасонные. - Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей: точение (черновое, чистовое), шлифование (круглое наружное), суперфиниширование.

		- Выбор оборудования (токарные станки, круглошлифовальные станки), инструмента (резцы, шлифовальные круги) и режимов резания. - Методы обработки отверстий: сверление, зенкерование, развёртывание, растачивание, протягивание, шлифование. - Выбор оборудования (сверлильные, расточные, протяжные станки), инструмента (свёрла, зенкеры, развёртки, расточные резцы). - Особенности обработки глубоких отверстий.- Методы обработки плоских поверхностей: фрезерование (торцевое, концевое), строгание, шлифование плоское. - Обработка фасонных поверхностей: фрезерование, копирование, электроэрозионная обработка. - Выбор оборудования (фрезерные, строгальные, шлифовальные станки), инструмента (фрезы, строгальные резцы).
--	--	---

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Проектирование технологических процессов	- Принципы построения маршрута обработки. Выбор последовательности операций. - Выбор металлорежущего оборудования для различных типов операций (токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные, зубообрабатывающие). - Выбор режущего и мерительного инструмента. - Расчёт припусков на обработку. Определение промежуточных размеров. - Методика расчёта режимов резания для токарной, фрезерной, сверлильной и шлифовальной обработки. - Выбор скорости резания, подачи, глубины резания. - Нормирование технологических операций. Структура нормы штучного времени (основное, вспомогательное, время обслуживания, перерывы). - Типовые и групповые технологические процессы: сущность и область применения.
2	Технологическая оснастка и инструмент	- Классификация технологической оснастки: приспособления, инструмент, средства контроля. - Установочные приспособления: тиски, патроны, цанги, оправки, центры, люнеты. - Закрепляющие механизмы: ручные, механизированные (пневматические, гидравлические, электромеханические). - Специальные и универсально-сборочные приспособления. - Классификация режущего инструмента: токарные

		резцы, фрезы, свёрла, зенкеры, развёртки, протяжки, метчики, плашки. - Конструктивные элементы и геометрические параметры режущего инструмента. - Материалы режущей части (быстрорежущие стали, твёрдые сплавы, минералокерамика, сверхтвёрдые материалы). - Измерительный инструмент: штангенциркули, микрометры, калибры, индикаторы, измерительные головки, контрольно-измерительные машины.
3	Автоматизация технологической подготовки производства	- Понятие автоматизированной технологической подготовки производства (АСТПП). - Системы автоматизированного проектирования (CAD): создание 3D-моделей и чертежей. - Системы автоматизированного технологического проектирования (CAPP): разработка маршрутных и операционных карт. - Системы подготовки управляющих программ (CAM): программирование станков с ЧПУ. - Интеграция CAD/CAM/CAE в едином цифровом пространстве. - Роботизированные технологические комплексы (РТК): структура и области применения. - Гибкие производственные системы (ГПС) и их элементы. - Цифровые двойники (Digital Twin) в технологическом проектировании. - Информационные технологии в управлении производством (MES, ERP-системы). - Экологические и экономические аспекты автоматизации производства.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Анализ конструкции детали на технологичность.	2
2	Определение структуры технологического процесса.	2
3	Разработка схем базирования для плоских заготовок.	2
4	Разработка схем базирования для цилиндрических заготовок.	2
5	Выбор технологических баз. Принцип единства баз.	2
6	Выбор метода обработки для цилиндрических поверхностей.	2

7	Выбор метода обработки отверстий.	2
8	Выбор метода обработки плоских поверхностей.	1

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Выбор заготовки и метода её получения.	6
2	Разработка маршрутного технологического процесса.	6
3	Расчёт припусков и промежуточных размеров.	6
4	Расчёт режимов резания для токарной и фрезерной обработки.	6
5	Нормирование технологической операции. Расчёт штучного времени.	6
6	Выбор режущего инструмента и материалов режущей части.	6
7	Выбор установочных приспособлений для различных схем базирования.	6
8	Ознакомление с CAD-системой для создания 3D-модели детали.	6
9	Ознакомление с CAM-системой для подготовки управляющих программ.	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	42

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	36

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивная доска

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Защита отчетов по лабораторным работам

Критерии оценивания.

Ответы на контрольные вопросы преподавателя

6.1.2 семестр 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Защита отчетов по лабораторным работам

Критерии оценивания.

Ответы на контрольные вопросы преподавателя

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-3.1	«Отлично» Демонстрирует глубокие системные знания теории базирования, методов обработки типовых поверхностей и основ автоматизации ТПП. Уверенно, без ошибок разрабатывает схемы базирования для деталей различной сложности, обосновывая выбор баз. Компетентно анализирует технологический процесс, предлагая конкретные пути автоматизации. Свободно ориентируется в действующих стандартах при оформлении документации «Хорошо» Показывает достаточные знания	Защита практических работ

	теории базирования и методов обработки, но допускает негрубые ошибки в классификации баз или выборе схем. Умеет анализировать ТП, но предложения по автоматизации носят общий характер. Документацию оформляет в основном корректно, с незначительными отклонениями от стандартов. «Удовлетворительно» Владеет основными понятиями, но испытывает затруднения при самостоятельной разработке схем базирования и анализе ТП. Допускает ошибки в выборе методов обработки или обосновании решений. Знает общую структуру стандартов, но не всегда правильно применяет их на практике. «Неудовлетворительно» Фрагментарные знания основ технологии машиностроения. Не владеет теорией базирования, не может разработать схему установки заготовки даже для простых деталей. Не понимает принципов автоматизации ТПП. Не ориентируется в стандартах оформления документации. Задания выполняются только по образцу или не выполняются.	
ПКС-3.2	«Отлично» Демонстрирует глубокие и системные знания методологии проектирования ТП. Самостоятельно, без ошибок разрабатывает полный технологический процесс для детали средней сложности: обоснованно выбирает заготовку, оборудование, оснастку, схемы базирования. Корректно выполняет все расчёты (припуски, режимы, нормы времени). Оформляет полный комплект технологической документации строго по ЕСТД, в том числе с использованием САПР. Предлагает оптимальные технические решения, обеспечивающие качество и экономичность изготовления.	Защита практических работ

	«Хорошо» Показывает достаточные знания теории проектирования ТП. Разрабатывает технологический процесс с незначительными ошибками (например, в выборе последовательности операций или обосновании оборудования). Расчёты выполняет в основном корректно. Документацию оформляет правильно, но могут встречаться негрубые отклонения от стандартов. В целом способен самостоятельно спроектировать ТП для типовых деталей. «Удовлетворительно» Владеет основными понятиями, но испытывает затруднения при самостоятельной разработке ТП. Допускает ошибки в последовательности операций, выборе оборудования или расчётах. Документацию оформляет с нарушениями требований ЕСТД. Требуется помощь преподавателя для выполнения комплексного задания. «Неудовлетворительно» Фрагментарные знания основ проектирования ТП. Не может разработать маршрут обработки даже для простой детали, не владеет методами расчёта режимов резания и норм времени. Не ориентируется в требованиях ЕСТД и не умеет оформлять технологическую документацию. Самостоятельная работа по проектированию ТП не выполнена.	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в устно-письменной форме с элементами практического проектирования и включает два этапа:

Теоретическая часть (билет содержит 2 вопроса):

Студент получает экзаменационный билет, в который включены:

- один вопрос по теории базирования (классификация баз, принцип шести точек, схемы базирования);
- один вопрос по методам обработки типовых поверхностей или основам проектирования технологических процессов.

На подготовку ответов даётся 20–30 минут. Ответы оцениваются по полноте, логичности, точности формулировок и умению иллюстрировать ответ схемами.

Практическая часть (задача по проектированию):

В каждом билете содержится упрощённый чертёж детали (или эскиз) и технические условия на изготовление. Студент должен:

- проанализировать деталь на технологичность;
- разработать схему базирования заготовки для заданной операции (с расстановкой опорных точек по принципу шести точек);
- определить последовательность обработки типовых поверхностей (маршрут);
- предложить оборудование, инструмент и оснастку для реализации процесса.

Разрешается использование справочников по режимам резания и ГОСТов (ЕСТД, ЕСКД).

Пример задания:

Контрольные вопросы

- 1) Понятие базы. Классификация баз по назначению (конструкторские, технологические, измерительные).
- 2) Принцип шести точек (правило базирования). Расстановка опорных точек для различных схем установки.
- 3) Выбор технологических баз. Принцип единства баз.
- 4) Схемы базирования цилиндрических заготовок (на призмы, в центрах, в патроне).
- 5) Схемы базирования плоских заготовок (по трём плоскостям, по плоскости и отверстию).
- 6) Погрешности базирования: причины возникновения и методы уменьшения.
- 7) Последовательность обработки деталей (переход, установ, позиция) — определение и примеры.
- 8) Припуски и допуски на обработку. Определение промежуточных размеров.
- 9) Понятие технологичности конструкции детали. Критерии технологичности.
- 10) Типовые поверхности деталей машин и методы их обработки.
- 11) Структура и этапы разработки единичного технологического процесса.
- 12) Выбор заготовки. Методы получения заготовок (литьё, штамповка, прокат) и их сравнительная характеристика.
- 13) Разработка маршрута обработки детали. Принципы построения маршрута.
- 14) Выбор металлорежущего оборудования для различных типов операций (токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные).
- 15) Классификация режущего инструмента. Выбор инструмента для обработки типовых поверхностей.
- 16) Технологическая оснастка: приспособления для установки и закрепления заготовок.
- 17) Расчёт режимов резания при токарной, фрезерной и сверлильной обработке.
- 18) Нормирование технологических операций. Структура нормы штучного времени.
- 19) Типовые и групповые технологические процессы: сущность и область применения.
- 20) Оформление технологической документации по ЕСТД (маршрутные и операционные карты).

- 21) Понятие автоматизированной технологической подготовки производства (АСТПП).
- 22) CAD/CAM/CAE-системы в технологическом проектировании.
- 23) Роботизированные технологические комплексы (РТК): структура и области применения.
- 24) Гибкие производственные системы (ГПС) и их элементы.
- 25) ЕСТД и ЕСКД: назначение, состав, требования к оформлению документов.
- 26) Цифровые двойники (Digital Twin) в технологическом проектировании.
- 27) Автоматизация контроля качества на операциях механической обработки.
- 28) Программирование станков с ЧПУ в контексте технологического процесса.
- 29) Информационные технологии в управлении производством (MES, ERP-системы).
- 30) Экологические и экономические аспекты автоматизации производства.

Пример задания

Условие:

На чертеже представлена деталь «Вал-шестерня» (ступенчатый вал с зубчатым венцом и шпоночным пазом). Материал — сталь 40Х ($\sigma_B = 750$ МПа). Годовая программа выпуска — 5000 шт. Требуется разработать схему базирования для токарной операции (черновое точение) и предложить маршрут обработки детали.

Задание:

- 1) Определить технологические базы для чернового точения вала.
- 2) Нарисовать схему базирования с указанием опорных точек (призма, упор и зажим).
- 3) Предложить последовательность операций (маршрут) для полной обработки детали (от заготовки до готовой детали).
- 4) Указать оборудование и инструмент для каждой операции.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрирует глубокие системные знания теории базирования, методов обработки типовых поверхностей и основ проектирования ТП. Уверенно, без ошибок разрабатывает схемы базирования для деталей различной сложности, обосновывая выбор баз. Полно	Показывает достаточные знания теории базирования и методов обработки, но допускает негрубые ошибки в классификации баз или выборе схем. На теоретические вопросы отвечает полно, но с незначительными неточностями. Практическую задачу решает верно, но маршрут обработки может	Владеет основными понятиями, но испытывает затруднения при самостоятельной разработке схем базирования и проектировании ТП. На теоретические вопросы отвечает поверхностно, допускает ошибки в определениях. Практическую задачу выполняет с ошибками: неправильно определяет базы, маршрут обработки содержит грубые	Фрагментарные знания основ технологии машиностроения. Не владеет теорией базирования, не может разработать схему установки заготовки даже для простых деталей. Не понимает принципов проектирования ТП, не ориентируется в методах обработки и стандартах оформления документации. Практическая задача не решена или содержит критические ошибки, которые

и точно отвечает на оба теоретических вопроса, иллюстрирует ответы схемами. Безошибочно решает практическую задачу: разрабатывает оптимальный маршрут, обоснованно выбирает оборудование, оснастку и инструмент. Свободно ориентируется в действующих стандартах и требованиях к оформлению документации.	быть неоптимальным (лишние или недостающие операции) или допущены ошибки в выборе инструмента/оборудования. В целом способен самостоятельно разработать ТП для типовых деталей.	нарушения логики, выбор оборудования и инструмента не обоснован. Требуется помощь преподавателя для выполнения комплексного задания.	студент не может исправить даже при помощи преподавателя. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют.
---	---	--	---

6.2.2.2 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Зачёт проводится в устно-письменной форме и включает два этапа:

Теоретическая часть (билет содержит 2 вопроса):

Студент получает зачётный билет, в который включены два вопроса из перечня, охватывающего основные темы дисциплины:

методы обработки типовых поверхностей;

проектирование технологических процессов;

основы автоматизации ТПП;

стандартизация и оформление технологической документации.

На подготовку ответов даётся 15–20 минут. Студент должен раскрыть суть вопроса, привести примеры и продемонстрировать понимание практического применения изученного материала.

Собеседование (дополнительные вопросы):

После ответа на вопросы билета преподаватель может задать 1–2 уточняющих вопроса

для проверки глубины понимания и способности применять знания на практике (например, объяснить выбор схемы базирования для конкретной детали, обосновать выбор оборудования или инструмента).

Оценка выставляется по двухуровневой системе: «Зачтено» / «Не зачтено».

Пример задания:

Контрольные вопросы:

- 1) Технологический процесс: определение, структура (операция, переход, установ, позиция, проход).
- 2) Типовые поверхности деталей машин: классификация и методы их обработки.
- 3) Понятие о припусках на обработку. Методы определения припусков.
- 4) Допуски, посадки и качества. Система допусков и посадок.
- 5) Понятие шероховатости поверхности. Параметры шероховатости (Ra, Rz).
- 6) Технологичность конструкции детали: основные критерии и методы обеспечения.
- 7) Виды заготовок и методы их получения (литьё, штамповка, прокат, сварка).
- 8) Понятие базы. Классификация баз (конструкторские, технологические, измерительные).
- 9) Принцип шести точек. Схемы базирования плоских заготовок.
- 10) Схемы базирования цилиндрических заготовок (в центрах, на призме, в патроне).
- 11) Выбор технологических баз. Принцип единства баз.
- 12) Погрешности базирования и методы их уменьшения.
- 13) Установочные приспособления: назначение, классификация, основные элементы.
- 14) Этапы проектирования технологического процесса изготовления детали.
- 15) Разработка маршрута обработки. Принципы выбора последовательности операций.
- 16) Выбор оборудования для различных видов обработки (токарная, фрезерная, сверлильная, шлифовальная).
- 17) Выбор режущего инструмента и технологической оснастки.
- 18) Расчёт режимов резания для токарной и фрезерной обработки.
- 19) Нормирование технологических операций. Структура штучного времени.
- 20) Автоматизация технологической подготовки производства (АСТПП). CAD/CAM-системы.
- 21) Роботизированные технологические комплексы (РТК): структура и применение.
- 22) Гибкие производственные системы (ГПС): понятие, элементы, преимущества.
- 23) ЕСТД и ЕСКД: назначение, состав документов, требования к оформлению.
- 24) Цифровые двойники и информационные технологии в машиностроении.
- 25) Программирование станков с ЧПУ в системе технологической подготовки производства.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент демонстрирует достаточные и системные знания основного программного материала. Понимает сущность технологического процесса, принципы базирования и методы обработки типовых поверхностей. Умеет обосновывать выбор оборудования, инструмента и оснастки. Правильно отвечает на оба вопроса билета, допуская лишь незначительные неточности, которые	Студент демонстрирует фрагментарные, бессистемные знания основного программного материала. Не владеет теорией базирования, не может назвать основные методы обработки типовых поверхностей. Не ориентируется в требованиях стандартов и не умеет оформлять технологическую документацию. Допускает грубые ошибки в ответах на оба вопроса билета, не может

исправляет при уточняющих вопросах преподавателя. Способен применять полученные знания для решения типовых профессиональных задач (разработка маршрута обработки, выбор схемы базирования, оформление документации по ЕСТД).	ответить на уточняющие вопросы. Не способен применять знания для решения даже типовых профессиональных задач.
--	---

7 Основная учебная литература

1. Пачевский В. М. Технология машиностроения : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / В. М. Пачевский, 2003. - 180.
2. Технология машиностроения : учеб. для вузов по специальности "Технология машиностроения" ... / Л. В. Лебедев [и др.], 2006. - 526.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Тарасов В. А. Методы анализа в технологии машиностроения: Аналит. моделирование динам. процессов обраб. материалов : учеб. пособие для вузов по специальности "Технология машиностроения" / В. А. Тарасов, 1996. - 185.
2. Виноградов В. М. Технология машиностроения: Введение в специальность : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / В. М. Виноградов, 2007. - 174.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект

учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.