

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

Структурное подразделение «Технология и оборудование машиностроительных производств»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №9 от 16 апреля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Направление: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Технология машиностроения

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью  
Составитель программы: Исаченко Алексей Сергеевич  
Дата подписания: 22.04.2025

Документ подписан простой электронной подписью  
Утвердил и согласовал: Пашков Андрей Евгеньевич  
Дата подписания: 15.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

## 1.1 Дисциплина «Технология машиностроения» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии и средства машиностроительных производств, выбирать и эффективно использовать инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации	ПКС-2.6

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.6	Способен выполнять мероприятия по эффективному выбору способа получения заготовок деталей машин, определять порядок выполнения технологических работ при разработке технологических процессов, выбирать прогрессивный режущий инструмент, инструментальную оснастку и средства технологического оснащения, осваивать на практике и совершенствовать системы и средства машиностроительных производств	<b>Знать</b> классификацию деталей машиностроения; способы обработки основных поверхностей; виды аддитивных технологий и область их применения; методы обеспечения технологичности изделий машиностроения <b>Уметь</b> выбирать материалы и оборудование, и другие средства технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов; совершенствовать технологии, системы и средства <b>Владеть</b> навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; навыками использования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технология машиностроения» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Трёхмерное моделирование», «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость», «Основы технологии машиностроения», «Сопrotивление материалов», «Процессы формoобразования и металлообрабатывающий инструмент», «Материаловедение», «Оборудование машиностроительных производств», «CAE-анализ»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:  
«Производственная практика: преддипломная практика»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 11 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	396	36	360
Аудиторные занятия, в том числе:	42	2	40
лекции	14	2	12
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	28	0	28
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	345	34	311
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен, Курсовой проект		Экзамен, Курсовой проект

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### 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	Введение. Задачи дисциплины. Технология изготовления корпусных деталей	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Семестр № 5

№ 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	Изготовление деталей зубчатых передач	1	2							Устный опрос
2	Изготовление деталей типа тел вращения	2	2			1, 2, 3, 9	12	1, 2	129	Устный опрос
3	Изготовление рычагов и вилок	3	2			7, 8	8			Устный опрос
4	Аддитивные технологии в машиностроении	4	2							Устный опрос
5	Абразивные материалы и инструменты	5	2							Устный опрос
6	Доводочные и отделочные операции абразивной обработки									Устный опрос
7	Основные понятия сборки. Сборка типовых сборочных единиц	6	2							Устный опрос
8	Проектирование технологических процессов сборки					4, 5, 6	8			Устный опрос
9	Соединение элементов конструкций из композиционных материалов							3	182	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		12				28		320	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Задачи дисциплины. Технология изготовления корпусных деталей	Задачи дисциплины. Основные термины и определения. Назначение и конструкция корпусных деталей. Основные технические требования. Материалы и методы получения заготовок. Базы и базирование. Инструмент для обработки корпусных деталей. Технологический маршрут обработки. Контроль корпусных деталей

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Изготовление деталей зубчатых передач	Обработка цилиндрических зубчатых колёс. Обработка конических зубчатых колёс. Особенности обработки червячных зубчатых колёс. Особенности обработки червячных зубчатых колёс. Методы обработки поверхностей зубчатых колёс. Особенности обработки червяков. Контроль деталей зубчатых передач.
2	Изготовление деталей типа тел вращения	Обработка гладких валов. Обработка ступенчатых валов. Обработка втулок. Обработка ходовых винтов. Контроль поверхностей
3	Изготовление рычагов и вилок	Назначение и конструктивные особенности. Основные технические требования. Материалы и методы получения заготовок. Базы и базирование. Технологический маршрут обработки
4	Аддитивные технологии в машиностроении	Терминология и классификация. Характеристика рынка АМ-технологий. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование. Технологические машины для выращивания металлических изделий. Аддитивные технологии и литейное производство. Аддитивные технологии и порошковая металлургия
5	Абразивные материалы и инструменты	Абразивные материалы и их свойства. Зернистость абразивных зёрен. Влияние формы зёрен на процесс микрорезания. Абразивный инструмент (связки, твёрдость, структура абразивного инструмента, форма и размеры) Выбор связок, твёрдости и структуры круга с учётом условий обработки. Маркировка абразивных кругов
6	Доводочные и отделочные операции абразивной обработки	Общие признаки и особенности процессов хонингования и суперфиниширования. Области применения операций хонингования и суперфиниширования. Технология хонингования и суперфиниширования. Обработка свободным абразивом: с использованием абразивно-доводочных и абразивно-полировальных смесей. Доводочно-притирочная обработка. Полирование, его назначение, инструмент и режимы. Обработка эластичным абразивным инструментом. Особенности обработки эластичными инструментами.
7	Основные понятия сборки. Сборка типовых сборочных единиц	Классификация соединений деталей машин. Точность сборки. Сборка изделий с базированием по плоскостям. Сборка изделий с подшипниками. Сборка зубчатых передач. Сборка червячных передач
8	Проектирование технологических процессов сборки	Структура процесса сборки. Исходная информация для проектирования. Последовательность проектирования. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборки. Выбор методов

		обеспечения точности сборки. Разработка и анализ технологической схемы сборки. Назначение технологических баз. Проверка качества сборки
9	Соединение элементов конструкций из композиционных материалов	Эффективность использования композиционных материалов в конструкциях. Методы соединения листовых деталей из композиционных материалов. Анализ факторов повышения несущей способности деталей из полимерных композиционных материалов с отверстиями. Подкрепление стенок отверстий элементами из однородных материалов. Инструментальные материалы и режущий инструмент для обработки полимерных композиционных материалов (ПКМ). Выбор режимов резания при механической обработке ПКМ

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчёт технологических операционных размеров и припусков на обработку	4
2	Определение последовательности методов обработки поверхностей детали	4
3	Проектирование группового технологического процесса обработки деталей	2
4	Разработка технологических схем сборки узлов и машин	4
5	Нормирование технологического процесса сборки	2
6	Проектирование маршрутных технологических процессов сборки узлов и машин	2
7	Составление технологических маршрутов обработки типовых деталей	4
8	Техническое нормирование станочных работ	4
9	Расчётное определение параметров шероховатости при обработке поверхности лезвийным инструментом	2

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

1	Проработка разделов теоретического материала	34
---	--	----

## Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	119
2	Подготовка к практическим занятиям	10
3	Проработка разделов теоретического материала	182

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

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

#### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

1. Технология машиностроения: методическое руководство к курсовому проектированию: направление 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств": профиль "Технология машиностроения": форма обучения очная и заочная / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиационного машиностроения и трансп., Каф. технологии и оборудования машиностроительных производств; сост. А. Б. Стрелков. - Электрон. дан. - Иркутск: ИРНТУ, 2018 [Электронный ресурс].
2. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: методическое пособие по курсовому проектированию / Иркут. гос. техн. ун-т; сост. А. Н. Козиенко, В. Н. Москвитин. - Электрон. дан. - Иркутск: ИрГТУ, 2003. - 57 с.
3. Горбацевич А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие для машиностроит. специальностей вузов / А. Ф. Горбацевич, В. А. Шкред, 2007. - 255 с.
4. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учебное пособие для вузов по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Л. В. Лебедев, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе, И. В. Шрубченко, 2015. - 423 с.

#### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: учебное пособие для вузов по направлениям 151900 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и 151701 "Проектирование технологических машин и комплексов" / В. И. Аверченко [и др.], 2014. - 303 с.
2. Тотай А.В. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник и практикум / Тотай А.В. - Отв. ред. - Москва: Юрайт, 2018. - 239 с

#### 5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: учебное пособие для вузов по направлениям 151900 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и 151701 "Проектирование технологических машин и комплексов" / В. И. Аверченко [и др.], 2014. - 303 с.
2. Технология машиностроения: учебник для вузов спец. «Технология машиностроения» /Л.В. Лебедев и др. – 2-е изд., стер. – Москва:Академия, 2008. - 526 с.

## **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 учебный год 4 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

По завершении раздела лекций, студентам раздаются вопросы, и дается время на подготовку.

Примерный перечень вопросов для проведения устного опроса: Тема «Технология изготовления корпусных деталей»

- 1) Материалы корпусных деталей
- 2) Методы получения заготовок для корпусных деталей.
- 3) Контроль корпусных деталей.
- 4) Требования к базам корпусных деталей

Тема «Изготовление деталей типа тел вращения»

- 1) Классификация тел вращения
- 2) Материал валов, втулок, фланцев и т.д.
- 3) Контроль тел вращения;
- 4) Типовой маршрут изготовления

Тема «Изготовление деталей зубчатых передач»

- 1) Материалы, применяемые для изготовления зубчатых колёс;
- 2) Инструмент для обработки зубчатых колёс;
- 3) Контроль зубчатых колёс.

Тема «Изготовление рычагов и вилок»

- 1) Материалы, применяемые для изготовления рычагов и вилок
- 2) Методы получения заготовок.
- 3) Базы для изготовления рычагов и вилок.

Тема «Аддитивные технологии в машиностроении»

- 1) Что такое аддитивные технологии;
- 2) Что такое технологий послойного синтеза;
- 3) Что такое LS-технологии.
- 4) Оборудование для выращивания металлических изделий.

Тема «Основные понятия сборки»

- 1) Метод полной взаимозаменяемости
- 2) Метод неполной взаимозаменяемости
- 3) Метод пригонки
- 4) Метод регулирования

Тема «Проектирование технологических процессов сборки»

- 1) Структура процесса сборки.
- 2) Исходная информация для проектирования сборочных операций
- 3) Последовательность проектирования сборочных операций
- 4) Методы обеспечения точности сборки.
- 5) Контроль качества сборки

Тема «Технология сборки соединений»

- 1) Технология сборки болтовых соединений
- 2) Технология сборки клёпаных соединений

Тема «Сборка типовых сборочных единиц»

- 1) Сборка изделий с базированием по плоскостям
- 2) Сборка изделий с подшипниками
- 3) Технология сборки зубчатых передач

4) Технология сборки червячных передач Тема «Соединение элементов конструкций из композиционных материалов»

- 1) В чём заключаются преимущества от использования композиционных материалов;
- 2) Назовите основные методы соединения листовых деталей из композиционных материалов и их недостатки;
- 3) В чём заключается подкрепление стенок отверстий в деталях из ПКМ?
- 4) Зачем необходимо преимущественное поле сжимающих напряжений по контуру отверстия при постановке подкрепляющего элемента?

#### **Критерии оценивания.**

Ответ считается правильным при достаточно распространенном ответе на поставленные вопросы. В противном случае, ответ правильным не считается.

### **6.1.2 учебный год 5 | Устный опрос**

#### **Описание процедуры.**

По завершении раздела лекций, студентам раздаются вопросы, и дается время на подготовку.

Примерный перечень вопросов для проведения устного опроса: Тема «Технология изготовления корпусных деталей»

- 1) Материалы корпусных деталей
- 2) Методы получения заготовок для корпусных деталей.
- 3) Контроль корпусных деталей.
- 4) Требования к базам корпусных деталей

Тема «Изготовление деталей типа тел вращения»

- 1) Классификация тел вращения
- 2) Материал валов, втулок, фланцев и т.д.
- 3) Контроль тел вращения;
- 4) Типовой маршрут изготовления

Тема «Изготовление деталей зубчатых передач»

- 1) Материалы, применяемые для изготовления зубчатых колёс;
- 2) Инструмент для обработки зубчатых колёс;
- 3) Контроль зубчатых колёс.

Тема «Изготовление рычагов и вилок»

- 1) Материалы, применяемые для изготовления рычагов и вилок
- 2) Методы получения заготовок.
- 3) Базы для изготовления рычагов и вилок.

Тема «Аддитивные технологии в машиностроении»

- 1) Что такое аддитивные технологии;
- 2) Что такое технологий послойного синтеза;
- 3) Что такое LS-технологии.
- 4) Оборудование для выращивания металлических изделий.

Тема «Основные понятия сборки»

- 1) Метод полной взаимозаменяемости
- 2) Метод неполной взаимозаменяемости
- 3) Метод пригонки
- 4) Метод регулирования

Тема «Проектирование технологических процессов сборки»

- 1) Структура процесса сборки.
- 2) Исходная информация для проектирования сборочных операций
- 3) Последовательность проектирования сборочных операций

- 4) Методы обеспечения точности сборки.
  - 5) Контроль качества сборки
- Тема «Технология сборки соединений»
- 1) Технология сборки болтовых соединений
  - 2) Технология сборки клёпаных соединений
- Тема «Сборка типовых сборочных единиц»
- 1) Сборка изделий с базированием по плоскостям
  - 2) Сборка изделий с подшипниками
  - 3) Технология сборки зубчатых передач
  - 4) Технология сборки червячных передач
- Тема «Соединение элементов конструкций из композиционных материалов»
- 1) В чём заключаются преимущества от использования композиционных материалов;
  - 2) Назовите основные методы соединения листовых деталей из композиционных материалов и их недостатки;
  - 3) В чём заключается подкрепление стенок отверстий в деталях из ПКМ?
  - 4) Зачем необходимо преимущественное поле сжимающих напряжений по контуру отверстия при постановке подкрепляющего элемента?

#### **Критерии оценивания.**

Ответ считается правильным при достаточно распространенном ответе на поставленные вопросы. В противном случае, ответ правильным не считается.

### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>
ПКС-2.6	Глубоко усвоил: классификацию деталей машиностроения, их служебное назначение, применяемые материалы и показатели качества; способы обработки основных поверхностей; оборудование и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов; принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества при максимальной технико-экономической эффективности Отвечает на вопросы самостоятельно, приводя свои примеры.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практического задания Выполнение курсового проекта

#### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

### 6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Билет имеет два теоретических вопроса. Ответ должен быть представлен в виде тезисов доклада и схемы или эскиза с пояснениями. Оценка выставляется общая по результату ответа на оба вопроса. Остальные условия проведения экзамена должны соответствовать СТО ИрНИТУ 015-2018. Система менеджмента качества. Учебно-методическая деятельность. Контроль успеваемости студентов.

#### Пример задания:

Контрольные вопросы по дисциплине:

1. Технология обработки баз на валах.
2. Токарная обработка валов с учётом программы выпуска.
3. Методы шлифования валов в центрах.
4. Технология бесцентрового шлифования валов.
5. Технология получения резьб на валах с учётом программы выпуска.
6. Технология обработки шпоночных пазов на валах.
7. Технология получения шлицев на валах.
8. Схемы шлифования шлицев на валах.
9. Процессы отделочной и упрочняющей обработки валов.
10. Обработка основных отверстий втулок и зубчатых колёс.
11. Шлифование отверстий втулок и зубчатых колёс.
12. Выбор технологических баз для зубчатых колёс при их обработке.
13. Токарная обработка колёс с учётом типа производства.
14. Технология получения зубьев цилиндрических колёс с учётом точности и программы выпуска.
15. Способы шлифования зубьев цилиндрических колёс с учётом требований точности и программы выпуска.
16. Отделка зубьев закалённых колёс.
17. Технология получения зубьев конических колёс с учётом формы зуба, его точности и программы выпуска.
18. Технология шлифования зубьев конических колёс с учётом формы зубьев.
19. Технология получения червяков с учётом его типа, точности и программы выпуска.
20. Технология шлифования червяков с учётом его типа и модуля.
21. Технология фрезерования червячных колёс.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать	Твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задание

теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач. Приводит свои примеры.	теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения	логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий	
---	---	--	--

### 6.2.2.2 Семестр 5, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

#### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Целью проектирования является не только закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных на предыдущих этапах изучения предмета, но, главным образом, приобретение практических навыков решения различных технологических задач подготовки производства деталей машин и разработки технологической документации. Курсовое проектирование должно научить студента пользоваться справочной литературой, государственными и отраслевыми стандартами, таблицами, номограммами, нормами и расценками, каталогами и другими материалами информационного характера, умело сочетая справочные данные с теоретическими знаниями, полученными в процессе изучения курса.

При курсовом проектировании особое внимание уделяется самостоятельному творчеству студента с целью развития его инициативы в решении технических и организационных задач, а также детального и творческого анализа существующих технологических процессов. При выполнении проекта принятие решений по выбору вариантов технологических процессов, оборудования, оснастки, методов получения заготовок производится на основании технико-экономических расчётов, что даёт возможность предложить оптимальный вариант.

Защита проекта позволяет оценить умение студента кратко, в установленное время изложить сущность проделанной работы, а также аргументированно объяснить принятые решения при ответах на вопросы по проекту.

Тема проекта, как правило, формулируется в следующем виде: «Единичный технологический процесс механической обработки детали (наименование) и конструирование сборного приспособления», что отражает задачи и содержание проекта. Тематика курсового проектирования обычно формируется на базе конкретных машиностроительных предприятий, где проводится конструкторско-технологическая

практика студентов, а также может являться продолжением курсовой работы по дисциплине «Основы технологии машиностроения».

В качестве базового варианта проекта используется технология обработки детали и оснащение процесса действующего производства. Он должен быть детально проанализирован студентом во время практики, после чего намечаются мероприятия по его совершенствованию при курсовом проектировании. При этом у студента всегда имеется возможность изучить передовой опыт машиностроительных заводов в рассматриваемой области производства деталей машин.

Студент имеет право выбрать одну из объявленных тем или предложить собственную, согласовав её с руководителем.

Разрабатываемый технологический процесс рассчитан на возможность применения его в условиях единичного и серийного производства, когда количество изготавливаемых деталей сравнительно велико. При написании курсового проекта предусматривается широкое использование студентом справочных и литературных данных.

Исходными данными для выполнения курсового проекта служат:

- а) бланк-задание на курсовую работу;
- б) эскиз детали с техническими условиями на её изготовление;
- в) заданный тип производства или производственная программа;
- г) рекомендуемый список литературы и справочной информации.

Уровень курсового проекта определяется рядом показателей основными из которых являются обоснованность принятых технологических и инженерных решений, способность эффективно использовать средства вычислительной техники, анализировать полученные результаты.

При выполнении проекта необходимо использовать информацию из специальной литературы, справочной литературы, периодических изданий и глобальной сети INTERNET.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части, взаимно дополняющих друг друга и обеспечивающих решение следующих вопросов: рациональный выбор исходной заготовки; разработка оригинальных конструкций технологической оснастки (приспособлений и инструмента); разработка прогрессивного технологического процесса с использованием современного оборудования и т.п.

Структура пояснительной записки курсового проекта:

- 1) Титульный лист (СТО ИрННТУ 005-2015);
- 2) Задание на курсовой проект (СТО ИрННТУ 005-2015);
- 3) Содержание;
- 4) Введение - указывается цель проекта, его связь с задачами машиностроения, обосновывается актуальность выбранной темы и отражаются последние разработки в данной отрасли промышленности;
- 5) Свойства обрабатываемого материала - описываются физико-механические свойства материала, определяется группа обрабатываемости материала по ISO.
- 6) Определение методов и этапов обработки элементарных поверхностей - устанавливаются методы обработки элементарных поверхностей и экономическая точность обработки;
- 7) Выбор металлорежущих станков;
- 8) Применяемая технологическая оснастка и СОТС;
- 9) Режимы резания;
- 10) Нормирование технологических операций;
- 11) Проектирование специального приспособления – проводится расчёт погрешности установки заготовки в приспособление и силы зажима;
- 12) Заключение.

В состав приложений входят:

- 1) Чертёж детали;
- 2) Комплект документов на ЕТП механической обработки ... (наименование детали);
- 3) Графическая технология механической обработки (наименование детали) – формат А1;
- 4) Инструментальная наладка - формат А1;
- 5) Приспособление для обработки .... (паза, отверстия, лыски, и т.д.) - формат А1;
- 6) Спецификация к приспособлению;
- 7) Рабочий чертёж заготовки (если в качестве заготовки выступает штамповка, литьё, заготовка полученная с использованием аддитивных технологий).

Оформление пояснительной записки проводится в соответствии с ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам» и СТО ИР-НИТУ 005-2015.

Выполнение пояснительной записки следует вести с применением текстовых редакторов Microsoft Word или Open Office Writer.

Пояснительная записка должна быть сшита и иметь обложку.

Все заимствованные из литературы положения и фактические данные должны снабжаться ссылками на источник информации, полный перечень которых приводится в виде списка используемых источников.

Источники в списке располагают и нумеруют арабскими цифрами без точки в порядке их упоминания в тексте пояснительной записки либо по алфавиту.

При ссылке на весь документ применяется схема библиографического описания издания (источника) в целом. При ссылке на часть документа (источника), например, статьи из журнала или доклада из сборника конференции, применяется схема библиографического описания части документа.

Библиографическое описание источника в списке должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 7.0.1-2008.

#### 6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Студент отвечает чётко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности. Все технологические решения грамотно обоснованы. В работе использованы современное оборудование и режущий	Студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы. Все технологические решения обоснованы. В работе использованы современное оборудование и режущий инструмент. Графическая часть выполнена, в соответствии с ЕСКД.	В ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки. Принятые технологические решения не обоснованы. Имеются нарушения ЕСКД и внутренних нормативных документов ИРНИТУ.	Ответ студента представлен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьёзные ошибки, выводы логически не связаны. Оборудование, инструмент, оснастка подобраны неверно. Имеются ошибки в технологическом процессе. Графическая часть выполнена с значительными нарушениями ЕСКД. Курсовой проект выполнен не самостоятельно.

<p>инструмент. При проектировании технологической оснастки используются системы трёхмерного моделирования. Графическая часть выполнена грамотно, в соответствии с ЕСКД. Выполнены требования внутренних нормативных документов ИРНТУ.</p>			
---	--	--	--

## 7 Основная учебная литература

1. Кузнецов Юрий Иннокентьевич. Оснастка для станков с ЧПУ : справочник / Юрий Иннокентьевич Кузнецов, Андрей Руффович Маслов, Александр Николаевич Байков, 1990. - 510.
2. Горбачевич А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учеб. пособие для машиностроит. специальностей вузов / А. Ф. Горбачевич, В. А. Шкред, 2007. - 255.
3. Гузеев В. И. Режимы резания для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с числовым программным управлением : справочник / В. И. Гузеев, В. А. Батуев, И. В. Сурков, 2007. - 364.
4. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Ю. А. Бондаренко [и др.], 2011. - 291.
5. Горохов В. А. Проектирование технологической оснастки : учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе, И. А. Коротков, 2012. - 431.
6. Кулыгин В. Л. Технология машиностроения : учебное пособие для студентов вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и специальности "Технология машиностроения" направления "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина, 2011. - 182.
7. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений : учебное пособие для вузов по направлениям 151900 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и 151701 "Проектирование технологических машин и комплексов" / В. И. Аверченко [и др.], 2014. - 303.

8. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование, оснастка, технология : учебное пособие / О. М. Балла, 2015. - 364.
9. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учебное пособие для вузов по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Л. В. Лебедев [и др.], 2011. - 423.
10. Горохов В. А. Проектирование и расчет приспособлений : учебник для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе, 2008. - 303.
11. Проектирование технологических операций металлообработки : учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Л. А. Чупина [и др.], 2010. - 635.
12. Григорьев С. Н. Обеспечение качества деталей при обработке резанием в автоматизированных производствах : учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе, 2011. - 411.
13. Зубарев Ю. М. Расчет и проектирование приспособлений в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. М. Зубарев, 2024. - 312.
14. Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы : учебник для вузов по специальности 151001 направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Ю. М. Зубарев, 2008. - 223.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Блюменштейн В. Ю. Проектирование технологической оснастки : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" : допущено УМО / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов, 2011. - 219.
2. Тарабарин О. И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / О. И. Тарабарин, А. П. Абызов, В. Б. Ступко, 2013. - 303.
3. Маталин А. А. Технология машиностроения : учебное пособие / А. А. Маталин, 2014. - 512.
4. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный [и др.], 2017. - 432.
5. Балла О. М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ : учебное пособие / О. М. Балла, 2023. - 200.
6. Суслов А.Г. Технологическое обеспечение параметров состояния поверхностного слоя детали / А.Г. Суслов, 1987. - 206.
7. Станочные приспособления : справочник. В 2т. Т. 1. / Под ред. Б. Н. Вардашкина, А. А. Шатилова, 1984. - 591.

8. Станочные приспособления : справочник. В 2т. Т. 2. / Под ред. Б. Н. Вардашкина, В. В. Данилевского, 1984. - 655.
9. Машиностроение : энциклопедия: В 40т. Разд. 3. Технология производства машин. Т. 3-3: Технология изготовления деталей машин/А. М. Дальский и др.; Ред.-сост. А. Г. Суслов; Отв. ред. П. Н. Белянин / Ред. совет: Фролов К. В. (пред.) и др., 2000. - 839.
10. Суслов А. Г. Качество поверхностного слоя деталей машин / А. Г. Суслов, 2000. - 317.
11. Суслов А.Г. Научные основы технологии машиностроения / А. Г. Суслов, А. М. Дальский, 2002. - 684.
12. Суслов А. Г. Технология машиностроения : учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / А. Г. Суслов, 2004. - 397.
13. Фельдштейн Е. Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" ... / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич, 2008. - 298.
14. Григорьев С. Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ : справочник / С. Н. Григорьев, М. В. Кохомский, А. Р. Маслов; под общ. ред. А. Р. Маслова, 2006. - 544.
15. Инженерия поверхности деталей : монография / А.Г. Суслов [и др.]; под ред. А.Г. Сулова, 2008. - 318.
16. Стратиевский И. Х. Абразивная обработка : справочник / И. Х. Стратиевский, В. Г. Юрьев, Ю. М. Зубарев, 2010. - 352.
17. Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы : учебник / Ю. М. Зубарев, 2022. - 304.
18. Зубарев Ю. М. Автоматизация координатных измерений в машиностроении : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев, С. В. Косаревский, 2024. - 160.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <http://www.widis-group.ru;>
4. <http://www.kennametal.com;>
5. <http://www.secotools.com;>
6. <http://www.dormerpramet.com/ru-ru;>
7. <http://www.iscar.com;>
8. <http://www.kzts.ru;>
9. <http://www.skif-m.net;>
10. <http://www.walter-tools.com;>
11. [http://ru.schunk.com/;](http://ru.schunk.com/)
12. [https://www.phorn.de/rus/en/;](https://www.phorn.de/rus/en/)
13. <http://www.sandvik.coromant.com;>
14. [http://www.mitsubishicarbide.net/mhg/ru/;](http://www.mitsubishicarbide.net/mhg/ru/)
15. <https://www.haimer.ru;>
16. <http://www.lang-technik.de;>
17. <http://www.allmatic.de;>

18. <http://www.ews-tools.de/ru.aspx>;
19. <https://www.heller.biz/en/home/>;
20. <http://huron.fr>;
21. <https://www.studer.com>;
22. <http://www.chiron.ru>;
23. <http://www.tajmac-zps.cz/ru>;
24. <http://msz-salut.ru/rus/infopage.htm>;
25. <http://okuma-russia.ru>;
26. <http://ru.dmgmori.com>;
27. <http://www.doosanmachinetools.com/en/main.do>;
28. <http://int.haascnc.com/home.asp?intLanguageCode=1049>.

## **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. Microsoft Windows Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
2. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
3. Siemens NX 1899 Academic CAD+CAM (учебная)\_обновление 2019 \_50 р.м.
4. Autodesk Inventor Pro 2018
5. Autodesk AutoCAD 2018

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Мультипроектор "BenQ MW621ST" с экраном