

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Технология машиностроения (специальная часть 2 – прогрессивные  
технологии в машиностроении)»**

Направление подготовки магистров – 15.04.05. Конструкторско-  
технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

Типы задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский;  
производственно-технологический

Форма обучения – очная

Факультет Машиностроительный  
Кафедра «Технология и автоматизация машиностроения»

Тверь 20\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: зав. кафедрой ТАМ

Г.Б. Бурдо

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТАМ  
«20» декабря 2020г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

Г.Б. Бурдо

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «**Технология машиностроения (специальная часть 2 – прогрессивные технологии в машиностроении)**» является овладение студентами научно - обоснованной системой знаний и практическими навыками проектирования технологических прогрессивных процессов изготовления деталей и сборки машин высокой сложности.

**Задачами дисциплины** являются:

- научить студента разрабатывать технологических процессов сборки машин;
- научить студента разрабатывать индивидуальные прогрессивные технологические процессы изготовления деталей машин высокой сложности, используя при этом типовые процессы и методики оптимизации технологических процессов;
- выработать у студента навыки к выполнению анализа альтернативных вариантов технологии изготовления детали и обоснованному выбору рационального для данных условий производства;
- научить студента самостоятельно контролировать качество изготовления деталей машин и их сборки.

## **2. Место дисциплины в образовательной программе**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, приобретенные в процессе обучения по образовательной программе высшего образования уровня бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

В свою очередь знания, полученные при изучении дисциплины, являются необходимыми для освоения дисциплин: управление процессами и проектами, автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства, проектирование производственных участков, проектирование прогрессивной оснастки, размерный анализ технологий и конструкций, автоматизация производственных процессов и других.

Кроме того, практические навыки по дисциплине используются в выпускной квалификационной работе.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ПК-7. Способен разрабатывать планировки производственных подразделений, определять, выбирать и проектировать средства механизации и автоматизации рабочих мест и производственных участков.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

ПК-1. Способен организовывать и проводить работы по обеспечению технологичности конструкции изделий машиностроения высокой сложности планировать.

ПК-2. Способен организовывать и проводить работы по выбору способов получения заготовок для производства деталей машиностроения высокой сложности.

ПК-3. Способен организовывать и проводить работы по проектированию прогрессивных технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности, оформлять необходимую технологическую документацию.

### **Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:**

ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, устанавливает факторы возникновения проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.

ИУК-2.1. Участвует в формировании структуры (стадий и этапов) жизненного цикла изделия.

ИПК-1.2. Определяет содержание работ, необходимых для определения и обеспечения требуемого уровня технологичности конструкции изделия, и осуществляет их выполнение.

ИПК-2.1. Определяет перечень работ и временные затраты для их осуществления, выполняемых подчиненными, и необходимых для выбора способов получения заготовок.

ИПК-2.2. Определяет содержание работ, необходимых для выбора способов получения заготовок, и осуществляет их выполнение.

ИПК-3.1. Определяет перечень работ и временные затраты для их осуществления, выполняемых подчиненными, и необходимых для проектирования прогрессивных технологических процессов изготовления деталей высокой сложности.

ИПК-3.2. Осуществляет и организует проектирование прогрессивных технологических процессов изготовления деталей высокой сложности и сборки в соответствии с заданными критериями и нормативной и справочной информацией.

ИПК-3.3. Определяет методы управления и экономическую эффективность внедряемых в производство новых технологических процессов изготовления деталей высокой сложности, позволяющих обеспечить сокращение затрат труда, экономию материальных и энергетических ресурсов.

ИПК-3.4. Разрабатывает техническую и производственно-технологическую документацию, необходимую для реализации технологических процессов.

### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

Для компетенции УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий:

#### **Знать:**

З1. Причины и факторы, определяющую проблемную ситуацию при разработке технологических процессов изготовления машины.

#### **Уметь:**

У1. Уметь выявлять проблемную ситуацию при разработке технологических процессов изготовления машины и намечать пути ее разрешения.

Для компетенции УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла:

**Знать:**

31. Состав и содержание действий, выполняемых на этапах и стадиях жизненного цикла изделия.

**Уметь:**

У1. Выявлять этапы и стадии жизненного цикла изделия при реализации конкретного проекта по созданию (реинжинирингу) изделия.

Для компетенции ПК-1. Способен организовывать и проводить работы по обеспечению технологичности конструкции изделий машиностроения высокой сложности:

**Знать:**

31. Показатели технологичности и состав работ, выполняемых по обеспечению технологичности конструкции изделий машиностроения высокой сложности.

**Уметь:**

У1. Выявлять работы при разработке технологических процессов изготовления машины проблемную ситуацию при разработке технологических процессов изготовления машины и намечать пути ее разрешения.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП 1. Обеспечивать необходимый уровень технологичности изделия.

Для компетенции ПК-2. Способен организовывать и проводить работы по выбору способов получения заготовок для производства деталей машиностроения высокой сложности:

**Знать:**

31. Перечень работ, выполняемых подчиненными, и необходимых для выбора способов получения заготовок.

**Уметь:**

У1. Определять прогрессивные методы получения исходных заготовок для изготовления деталей высокой сложности.

Для компетенции ПК-3. Способен организовывать и проводить работы по проектированию прогрессивных технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности, оформлять необходимую технологическую документацию.

**Знать:**

31. Основные принципы и этапы разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности.

32. Основные положения анализа, модернизации и оптимизации при разработке технологических процессов механической обработки деталей машин

**Уметь:**

У1. Применять методы решения научных, технических и организационных проблем при технологической подготовке машиностроительных производств.

У2. Выполнять мероприятия по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчета параметров технологических процессов.

У3. Определять перечень технической документации, фиксирующей технологические разработки.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Выполнение работ по проектированию технологических процессов сборки и механической обработке деталей высокой сложности.

ПП2. Определение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации.

ПП3. Выполнение работ по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, контроля в ходе подготовки производства новой продукции.

**3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных и лабораторных занятий, руководство курсовым проектированием..

**4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	7	252
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		20
В том числе:		
Лекции		39
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		39
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		138+36 (экз.)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		58
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		39
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		41
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

**5. Структура и содержание дисциплины**

**5.1. Структура дисциплины**

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Модуль 1. Проектирование технологических процессов сборки	108	12	-	12	48+36 (экз.)
2	Модуль 2. Проектирование	72	14	-	14	44

	технологических процессов механической обработки деталей высокой сложности.					
3	Модуль 3. Проектирование высокопроизводительных операций механической обработки деталей высокой сложности.	72	13	-	13	46
Всего на дисциплину		<b>252</b>	39	-	39	138+36 (экз.)

## 5.2. Содержание дисциплины

### **Модуль 1 «Проектирование технологических процессов сборки».**

Основные понятия, термины и определения. Понятие о жизненном цикле изделия. Виды изделий в машиностроении. Исходная информация для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса изготовления машины. Изучение служебного назначения машины. Последовательность проектирования технологических процессов сборки. Исходная информация для проектирования сборочных процессов. Анализ соответствия норм точности на изделие его служебному назначению. Определение типа производства. Выбор организационной формы и метода сборки. Анализ технологичности конструкции изделия с точки зрения сборки. Выбор последовательности решения размерных цепей изделия. Выбор методов обеспечения точности исходных звеньев цепей. Проектирование последовательности сборки изделия. Представление технологического процесса в виде операций. Нормирование операций. Технология сборки типовых сборочных единиц. Технологическая документация.

### **Модуль 2 «Проектирование технологических процессов механической обработки деталей высокой сложности».**

Цели и задачи технологического проектирования.

Этапы проектирования технологических процессов.

Стратегия проектирования технологических процессов изготовления деталей машин.

Надежность технологических процессов.

Исходная информация для проектирования технологических процессов.

Разработка технологических процессов изготовления корпусных деталей.

Служебное назначение и классификация корпусных деталей. Технические условия и нормы точности. Материалы и способы получения заготовок.

Типовой маршрут изготовления корпусных деталей. Основные этапы технологического процесса. Выбор баз на первой операции. Выбор баз на последующих операциях.

Методы обработки основных поверхностей корпусных деталей и применяемое оборудование, и инструмент.

Особенности построения технологических процессов при обработке корпусных деталей в зависимости от серийности производства.



<p><b>Модуль 2</b>  <b>Цель:</b> приобретения навыков проектирования технологических процессов деталей высокой сложности.</p>	<p>1. Анализ и выбор схемы базирования корпусной детали.  2. Разработка технологии изготовления корпусной детали.</p>	<p>4  10</p>
<p><b>Модуль 3</b>  <b>Цель:</b> приобретения навыков проектирования технологических операций на оборудовании с ЧПУ.</p>	<p>1. Проектирование операций на многооперационных станках с ЧПУ.</p>	<p>13</p>

## 5.4 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, в выполнении курсовой работы и подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на курсовую работу. Варианты исходных данных распределяются студентами академической группы самостоятельно. Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы, разработанными на кафедре ТАМ.

В рамках дисциплины выполняется 4 лабораторные работы, которые защищаются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№п/	Модули	Возможная тематика самостоятельной
-----	--------	------------------------------------

п		реферативной работы
1	Модуль 1	Методы обеспечения точности при сборке
		Контроль сборочных единиц
		Последовательность проектирования сборки
		Погрешности настройки станка
		Погрешность базирования
2.	Модуль 2	Нормирование технологических операций
		Анализ выбора баз для корпусных деталей
3.	Модуль 3	Проектирование операций на станках с ЧПУ
		Проектирование структуры операции

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Маталин, А.А. Технология машиностроения : учебник для вузов по специальности 151001 направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А.А. Маталин. - 5-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-5659-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/143709>. - (ID=89307-0)

2. Суслов, А.Г. Технология машиностроения : учебник для вузов по напр. "Технология, оборуд. и автоматизация машиностроит. пр-в" и напр. подготовки дипломир. спец. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / А.Г. Суслов. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2007. - 429 с. : ил. - (Для вузов). - Библиогр. : с. 424 - 425. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-217-03371-3 : 440 р. - (ID=73966-23)

3. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учебное пособие для вузов / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. - 3-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-9942-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/201644>. - (ID=108477-0)

4. Технология машиностроения : в 2 кн. : учеб. пособие для вузов. Кн. 1 : Основы технологии машиностроения / Э.Л. Жуков [и др.]; под ред. С.Л. Мурашкина. - 2-е изд. ; доп. - Москва : Высшая школа, 2005. - 278 с. : ил. - Библиогр. : с. 275 - 276. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-004367-3 (Кн. 1) : 149 р. 25 к. - (ID=58548-30)

5. Технология машиностроения : в 2 кн. : учеб. пособие для вузов. Кн. 2 : Производство деталей машин / Э.Л. Жуков [и др.]; под ред. С.Л. Мурашкина. - 2-е изд. ; доп. - Москва : Высшая школа, 2005. - 295 с. : ил. - Библиогр. : с. 292 - 293. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-004368-1 (Кн. 2) : 150 р. - (ID=58549-29)

### 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Автоматизация технологических процессов и подготовки производства в машиностроении : учебник для вузов по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".

"Автоматизированные технологии и производства" / П.М. Кузнецов [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2021. - 511 с. - (Тонкие наукоемкие технологии). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94178-369-4 : 927 p. - (ID=147535-5)

2. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов по напр. подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и напр. подготовки дипломир. "Конструкт.-технол. оборудование машиностроит. пр-в" / Б.М. Базров. - Москва : Машиностроение, 2005. - 736 с. - (Для вузов). - Библиогр. : с. 736. - ISBN 5-217-03255-3 : 524 p. 04 к. - (ID=47878-7)

3. Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов по напр. подготовки "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. производств" / В.Ф. Безъязычный. - Москва : Машиностроение, 2013. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-94275-669-7. - URL: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=37005](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37005) . - (ID=100244-0)

4. Васильев, А.С. Технология машиностроения. Сборник задач и упражнений : учебное пособие для вузов по направлениям 151000 "Технологические машины и оборудование", 150700 "Машиностроение" и специальностям 151701 "Проектирование технологических машин и комплексов" и другим технологическим специальностям. / А.С. Васильев, Е.Ф. Никадимов, В.Л. Киселев; под ред. А.С. Васильева. - Москва : Московский государственный технинческий ун-т им. Н.Э. Баумана, 2013. - 318 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7038-3572-2 : 330 p. - (ID=98868-5)

5. Картавов, С.А. Технология машиностроения : (спец. часть) : учебник для машиностроит. спец. вузов / С.А. Картавов. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Киев : Вища школа, 1984. - 271 с. : ил. - Библиогр. : с. 270. - Текст : непосредственный. - 85 к. - (ID=23270-36)

6. Колесов, И.М. Основы технологии машиностроения : учебник для машиностроит. спец. вузов / И.М. Колесов. - 3-е изд. ; стер. - Москва : Высшая школа, 2001. - 591 с. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств). - ISBN 5-06-003662-6 : 14 p. 82 к. - (ID=7848-21)

7. Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения : учеб. пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. производств" / В.Ф. Безъязычный [и др.]; под общ. ред. В.Ф. Безъязычного. - М. : Машиностроение, 2013. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-94275-697-0. - URL: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=37006](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37006) . - (ID=100245-0)

8. Лебедев, В.А. Технология машиностроения: проектирование технологии изготовления изделий : учебное пособие для вузов по напр. "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроительных производств" / В.А. Лебедев, М.А. Тамаркин, Д.П. Гепта. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 361 с. - (Высшее образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-222-13319-4 : 219 p. 80 к. - (ID=68064-3)

9. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 1 / под ред.: А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова ; авт. тома: В.Б. Борисов, Е.И. Борисов, В.Н.

Васильев [и др.]. - 4-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 1986. - 655 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - 3 р. 80 к. - (ID=60604-27)

10. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 2 / под ред.: А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова ; авт. тома: Ю.А. Абрамов, В.Н. Андреев, Б.И. Горбунов [и др.]. - 4-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 1985. - 495 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - 2 р. 80 к. - (ID=60606-35)

11. Сухочев, Г.Н. Технология машиностроения. Аддитивные технологии в подготовке производства наукоемких изделий : учебное пособие / Г.Н. Сухочев, С.Н. Коденцев. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет : ЭБС АСВ, 2020. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-7731-0872-6. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/108200.html> . - (ID=148501-0)

12. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04710-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489549> . - (ID=148928-0)

13. Технология машиностроения (специальная часть) : учебник для машиностроит. спец. вузов / А.А. Гусев [и др.]. - М. : Машиностроение, 1986. - 480 с. : ил. - Библиогр. : с. 472 - 473 . - Текст : непосредственный. - 8 р. 65 к. - (ID=79438-222)

### 7.3. Методические материалы

В учебном процесс используются субъект-субъектные педагогические технологии, которые предполагают взаимообмен между участниками образовательного процесса в совместной учебной и научной деятельности.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению всех видов самостоятельной работы.

1. Лабораторные работы по курсам "Основы технологии машиностроения" и "Технологические процессы и производства" / сост.: А.И. Матвеев, Г.И. Рагозин, Г.Б. Бурдо, В.Г. Прохоров ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМС. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/59674> . - (ID=59674-2)

2. Лабораторные работы по курсу "Технология машиностроения. Обеспечение точности сборки и механической обработки узлов и деталей машин" / сост.: Г.Б. Бурдо, Г.И. Рогозин, О.В. Сутягин ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/105020> . - (ID=105020-1)

3. Лабораторные работы по курсу "Технология машиностроения" / сост.: А.И. Матвеев, Г.И. Рагозин, Г.Б. Бурдо ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМС. - Тверь : ТвГТУ, 2004. - 16 с. : ил. - Текст : непосредственный. - 9 р. 90 к. - (ID=20795-6)

4. Сборник задач по основам технологии машиностроения : учеб. пособие / А.И. Матвеев [и др.]; Тверской политехн. ин-т. - Тверь : ТвеПИ, 1994. - 48 с. : ил. - ISBN 5-230-19342-5 : 1 р. 36 к. - (ID=205-6)

5. Вопросы для подготовки к экзамену по курсу "Технология машиностроения" : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология и автоматизация машиностроения ; сост.: Г.Б. Бурдо, Г.И. Рогозин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/121966> . - (ID=121966-0)

6. Вопросы для подготовки к экзаменам по дисциплине "Технология машиностроения (специальная часть)". Направление подготовки магистров 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль - Технология машиностроения : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология и автоматизация машиностроения ; сост.: Г.Б. Бурдо, Г.И. Рогозин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/121970> . - (ID=121970-0)

Методические указания по курсовой работе:

7. Вопросы к защите курсового проекта по дисциплине "Технология машиностроения (специальная часть)". Направление подготовки магистров 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль - Технология машиностроения : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология и автоматизация машиностроения ; сост.: Г.Б. Бурдо, Г.И. Рогозин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/121969> . - (ID=121969-0)

8. Вопросы для подготовки к защите курсового проекта по дисциплине "Технология машиностроения" : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология и автоматизация машиностроения ; сост.: Г.Б. Бурдо, Г.И. Рогозин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/121965> . - (ID=121965-0)

9. Технологические расчеты при курсовом и дипломном проектировании по технологии машиностроения : учеб. пособие по напр. 55290 "Технология, оборуд. и автоматизация техн. процессов в про-ве" и спец. 120100 "Технология машиностроения" / А.И. Матвеев [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 1995. - 240 с. : ил. - Библиогр. : с. 236 - 238. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-230-19367-0 : 8 р. - (ID=1301-8)

10. Практическая работа по курсу "Технология машиностроения. Проектирование оптимальных технологических процессов на многооперационных станках" / сост.: Г.Б. Бурдо, Г.И. Рогозин, О.В. Сутягин ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/105030> . - (ID=105030-1)

11. Практическая работа по курсу "Технология машиностроения. Проектирование высокопроизводительных операций на многошпиндельных станках" / сост.: Г.Б. Бурдо, Г.И. Рогозин, О.В. Сутягин ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/105036> . - (ID=105036-1)

12. Расчет операционных допусков при проектировании технологических процессов : метод. указ. к курс. и дипл. проектированию для студентов спец. 0501,

0507, 0511 / сост.: А.И. Матвеев, Г.Б. Бурдо, Г.И. Рагозин ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМС. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - Сервер. - Дискета. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/59977> . - (ID=59977-2)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

##### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814

##### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/118169>

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Технология машиностроения (сп. часть 2)» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультипроектора.

Выполнение лабораторных работ с привлечением учебного мастера требует затрат металлов качестве заготовок. Лабораторные работы проводятся в 4 лабораториях кафедры ТАМ:

- лаборатория технологии машиностроения,
- лаборатория метрологии.

Перечень основного оборудования:

1. Метрологическое оборудование,
2. Приспособления и оснастка,
3. Металлорежущие станки токарной, сверлильно-расточной, шлифовальной, фрезерной групп.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

**1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена** – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «иметь опыт практической подготовки» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

Критерии оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

**3. Вид экзамена – письменный экзамен.**

**4. Экзаменационный билет** соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 12. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

**5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.**

1. Общая последовательность проектирования технологических процессов сборки.

2. Анализ соответствия норм точности служебному назначению машины.
3. Информация для проектирования процессов сборки.
4. Анализ служебного назначения изделия.
5. Определение типа производства.
6. Выбор организационных форм и методов сборки.
7. Технологические схемы сборки. Примеры.
8. Виды изделий в машиностроении.
9. Определение общей последовательности сборки изделия.
10. Отработка конструкции изделия на технологичность.
11. Определение последовательности решения цепей при сборке.
12. Выбор метода обеспечения точности исходного звена. Решение цепей. Примеры.
13. Решение плоских и пространственных размерных цепей.
16. Проектирование сборочных операций.
17. Нормирование сборочных операций.
18. Особенности проектирования операций автоматической сборки.
19. Базирование деталей при автоматической сборке.
20. Условия собираемости при автоматической сборке.
21. Принципы проектирования технологических процессов.
22. Точность при сборке изделий.
23. Пути сокращения себестоимости изготовления машин.
24. Анализ режимов работы сборочного оборудования при автоматической сборке.
25. Сборка валов на подшипниках скольжения.
26. Сборка валов на подшипниках качения.
27. Сборка цилиндрических зубчатых передач.
28. Сборка червячных передач.
29. Сборка конических зубчатых передач.
30. Сборка соединений с натягом.
31. Проектирование сборочных участков.
32. Технологическая документация для сборочных процессов.
33. Пути повышения производительности сборочных процессов.
34. Механизация и автоматизация сборочных процессов.
35. Длительность технологического цикла сборки.
36. Управление процессами технологической подготовки при сборке.

## **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем по результатам текущего контроля знаний обучающегося: при выполнении всех

контрольных заданий и лабораторных работ - без дополнительных контрольных испытаний, или с выполнением дополнительного итогового контрольного испытания.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно.

Критерии выполнения дополнительного контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового - 0 баллов.

Базовый уровень – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «иметь опыт практической подготовки» (бинарный критерий):

Отсутствие владения – 0 баллов.

Наличие владения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 12.

Число вопросов – 3.

Продолжительность – 60 минут.

4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий и лабораторных работ.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на зачете

## **2 семестр**

1. Цель и задачи технологического проектирования.

2. Стратегия проектирование технологических процессов изготовления деталей машин.

3. Надежность технологических процессов.

4. Исходная информация для проектирования технологических процессов.

5. Характеристика класса «корпусные детали».

6. Служебное назначение корпусных деталей.

7. Технические условия и нормы точности корпусных деталей.

8. Основные этапы технологического процесса изготовления корпусных деталей.

9. Материалы и способы получения заготовок корпусных деталей.

10. Проектирование маршрута обработки корпусных деталей.
11. Выбор технологических баз на первой операции изготовления корпусных деталей.
12. Выбор технологических баз на последующих операциях изготовления корпусных деталей.
13. Проектирование маршрутов обработки плоских поверхностей.
14. Проектирование маршрутов обработки основных отверстий.
15. Методы обеспечения взаимного расположения систем основных отверстий.
16. Особенности технологии обработки в зависимости от серийности производства.
17. Групповая обработка.
18. Контроль корпусных деталей.
19. Проектирование структур операций обработки корпусных деталей.
20. Служебное назначение ходовых винтов.
22. Технические условия и нормы точности ходовых винтов.
23. Основные этапы технологического процесса изготовления ходовых винтов.
24. Материалы и способы получения заготовок ходовых винтов.
25. Проектирование маршрута обработки ходовых винтов.
26. Выбор технологических баз на операциях изготовления ходовых винтов.
27. Проектирование маршрутов обработки резьбовых поверхностей.
28. Контроль ходовых винтов.
29. Методы обработки шлицев и шпоночных пазов ходовых винтов.
30. Служебное назначение шпинделей и коленчатых валов.
31. Служебное назначение шпинделей и коленчатых валов.
32. Проектирование маршрута обработки шпинделей.
33. Проектирование маршрута обработки коленчатых валов.
34. Способы назначения маршрутов обработки поверхностей шпинделей и коленчатых валов.
35. Особенности базирования шпинделей.
36. Особенности базирования коленчатых валов.

### **3 семестр**

1. Основные тенденции развития технологий машиностроительного производства.
2. Группы показателей эффективности технологических процессов.
3. Технические показатели эффективности технологических процессов.
4. Производительность технологических операций.
5. Стоимостные показатели технологического процесса.
6. Производительность экономических показателей от технических.
7. Балансировка производственных мощностей при механической обработке по видам работ.
8. Балансировка производственных мощностей по номенклатуре продукции.
9. Понятие о технологическом цикле изготовления изделия. Виды технологических циклов.
10. Технологический цикл механической обработки и его временная структура.

11. Основы управления технологическими циклами.
12. Производственная система, как организационно – технологическая система.
13. Временные связи между процессами в производственной системе.
14. Синхронизация процессов в производственной системе.
15. Виды временных затрат технологического процесса. Стоимостное измерение временных затрат.
16. Способы сокращения непроизводительных затрат времени.
17. Виды материальных затрат технологического процесса. Стоимостной эквивалент материальных затрат.
18. Денежные затраты на выполнение технологического процесса.
19. Связь стоимостных и технических параметров технологического процесса.
20. Понятие о Бережливом производстве.
21. Относительности оптимумов при технологической подготовке.
22. Место процессов управления качеством в процессах управления производственной системой.
23. Комплексный подход к повышению производительности технологических процессов.
24. Комплексный подход к сокращению технологических циклов.
25. Комплексный подход к снижению себестоимости технологических процессов.
26. Технологическая себестоимость технологических процессов и ее сокращение.
27. Определение этапов технологической подготовки для станков с ЧПУ.
28. Выбор инструментального обеспечения для станков с ЧПУ.
29. Базирование деталей на станках с ЧПУ.
30. Построение структуры операций на многооперационных станках с ЧПУ.
31. Построение структуры операций на токарных станках с ЧПУ.
32. Нормирование операций на станках с ЧПУ.
33. Оптимизация технологических процессов на станках с ЧПУ.
34. Построение траекторий перемещения инструмента на станках с ЧПУ.
35. Повышение надежности технологических процессов на станках с ЧПУ.
36. Привязка инструмента и детали на станках с ЧПУ.

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта**

1. Шкала оценивания курсового проекта – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».
2. Курсовой проект представляет комплексное задание, охватывающее разделы:
  - Выявление последовательности решения размерных цепей и выбор метода обеспечения точности при сборке;
  - Проектирование технологического процесса сборки узла;
  - Разработка технологического процесса детали, входящей в узел;
  - Проектирование операции на оборудовании с ЧПУ;
  - Анализ точности спроектированного технологического процесса.

Вариант задания выдается студенту преподавателем в соответствии со списком группы.

### 3. Критерии итоговой оценки за Курсовой проект:

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме Курсового проекта

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Выявление последовательности решения размерных цепей и выбор метода обеспечения точности при сборке	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Проектирование технологического процессе сборки узла	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
3	Разработка технологического процесса детали, входящей в узел;	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
4	Проектирование операции на оборудовании с ЧПУ	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
5	Анализ точности спроектированного технологического процесса	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
6	Выполнение графической части курсовой работы	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Библиографический список	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

«отлично» – при сумме баллов от 16 до 18;

«хорошо» – при сумме баллов от 13 до 15;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 10 до 12;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 10, а также при любой другой сумме, если по любому разделу работа имеет 0 баллов.

Курсовой проект состоит из титульного листа, содержания, введения, основной части, экспериментальной части, заключения, списка использованных источников. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким

образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсовой работы. Если это сложно, то допускается поворот по часовой стрелке.

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсового проекта.

Объем записки должен составлять 30-40 страниц.

Графическая часть курсового проекта выполняется на 1,5-2 листах формата А1 и состоит из следующих частей:

- рабочий чертеж узла;
- схем размерных цепей узла и их уравнений;
- технологической схемы сборки;
- маршрута обработки детали в виде эскизов;
- операционного эскиза заданных операции механической обработки.

В заключении необходимо сделать выводы по работе.

Защита курсового проекта проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения проекта.

В процессе выполнения обучающимся курсового проекта руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Курсовой проект не подлежат обязательному внешнему рецензированию. Рецензия руководителя обязательна и оформляется в виде отдельного документа.

Курсовой проект хранятся на кафедре в течение трех лет.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ, а также планом выполнения курсового проекта.

Задание студентам на курсовой проект выдается на 2...3 неделе 1 семестра обучения, и выполняют его по частям, с первого по третий семестр включительно. Защита проекта производится в конце третьего семестра.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, к выполнению курсовой работы, а также всех видов самостоятельной работы.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых

утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих  
ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров – 15.04.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств  
Направленность (профиль) – Технология машиностроения

Кафедра «Технология и автоматизация машиностроения»

Дисциплина «Технология машиностроения (специальная часть 2 – прогрессивные  
технологии в машиностроении)»

Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:  
Информация для проектирования процессов сборки.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – 0 или 2 балл  
Технологические схемы сборки. Построение. Примеры.

3. Задание для проверки уровня «иметь опыт практической подготовки» – 0 или 2  
балла:  
Для заданной преподавателем сборочной цепи выбрать метод обеспечения  
точности и решить цепь.

Критерии итоговой оценки за экзамен:  
«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;  
«хорошо» – при сумме баллов 4;  
«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;  
«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, или 1, или 2.

Составитель: зав. кафедрой ТАМ \_\_\_\_\_ Г. Б. Бурдо

Заведующий кафедрой ТАМ, д.т.н., профессор

Г.Б. Бурдо

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров – 15.04.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

Кафедра «Технология и автоматизация машиностроения»

Дисциплина «Технология машиностроения (специальная часть 2 – прогрессивные  
технологии в машиностроении)»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ (зачет 2 семестр) № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «знать» – или 0 или 1 балл:

Цель и задачи технологического проектирования.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 балл:

Способы сокращения непроизводительных затрат времени.

Примеры.

3. Задание для проверки уровня «иметь опыт практической подготовки» – 0 или 1 балла:

Особенности базирования шпинделей. Примеры выбора баз.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: зав. кафедрой ТАМ \_\_\_\_\_ Г. Б. Бурдо

Заведующий кафедрой ТАМ, д.т.н., профессор

Г.Б. Бурдо

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров – 15.04.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

Кафедра «Технология и автоматизация машиностроения»

Дисциплина «Технология машиностроения (специальная часть 2 – прогрессивные  
технологии в машиностроении)»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ (зачет 3 семестр) № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «знать» – или 0 или 1 балл:

Основные тенденции развития технологий машиностроительного  
производства.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 балл:

Основные этапы технологического процесса изготовления ходовых винтов.  
Примеры.

3. Задание для проверки уровня «иметь опыт практической подготовки» – 0 или 1  
балла:

Привязка инструмента и детали на станках с ЧПУ. Примеры.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: зав. кафедрой ТАМ \_\_\_\_\_ Г. Б. Бурдо

Заведующий кафедрой ТАМ, д.т.н., профессор

Г.Б. Бурдо