

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.5 «Технологическая оснастка»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технология машиностроения**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	В.Н. Некрасов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТМ»	А.В. Балашов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ПК-1.5	Выбирает технологические базы и схемы базирования заготовок
ПК-2	Способен выбирать материалы, оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов	ПК-2.3	Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов
		ПК-2.4	Рассчитывает силы закрепления заготовок в приспособлении

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Детали машин и основы конструирования, Основы технологии машиностроения, Технология машиностроения
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Преддипломная практика, Технологическое обеспечение автоматизированных производственных систем

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	32	116	76

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

### **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Технологическое оснащение производства. Принципы обеспечения и развития технологической подготовки производства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,8,9,10]** Понятие о технологической оснастке механосборочного производства и ее значение в современном машиностроении. Проектирование технологического оснащения как одна из задач при разработке технологического процесса изготовления изделия. Влияние технологической оснастки на точность, производительность и экономичность выполняемых технологических операций.

**2. Закрепление заготовок или изделий в приспособлениях. Зажимные устройства приспособлений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3,4,7,10]** Понятия: базирование, объект базирования, база, классификация баз. Технологические базы. Базирование заготовок в приспособлении Полное и упрощенное базирование.

Принципы установки заготовки или изделия в приспособлении. Установочные элементы приспособлений, их конструктивное исполнение (опоры точечные и опоры с большой поверхностью контакта: опоры-штыри, опорные пластины, установочные пальцы, призмы, конуса, оправки и т.д.), материал, термообработка, точностные и эксплуатационные характеристики, область применения. Унификация установочных элементов.

**3. Классификация приспособлений. Выбор системы приспособлений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3,4]** Классификация приспособлений по степени специализации (системы приспособлений): неразборные специальные приспособления (НСП); сборно-разборные приспособления (СРП); универсально-наладочные приспособления (УНП); специализированные наладочные приспособления (СНП); универсально-сборные приспособления (УСП); универсально-безналадочные приспособления (УБП). универсально-сборная переналаживаемая оснастка (УСПО) для станков с ЧПУ. Условия выбора системы приспособления.

**4. Направляющие, настроечные, вспомогательные и базовые элементы приспособлений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,4,6,7,11]** Элементы приспособлений для координирования направления и контроля положения инструмента. Кондукторные втулки для стержневого режущего инструмента. Вспомогательные устройства и элементы приспособлений. Базовые элементы приспособлений. Их функциональное назначение.

Способы базирования и закрепления корпусов приспособлений на станках и других видах автоматизированного оборудования. Конструктивное оформление базующих элементов корпусных деталей приспособлений.

**5. Методика проектирования и конструирования станочных**

**приспособлений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,6]** Исходные данные для проектирования. Формулирование функций приспособления. Определение системы приспособления и разработка его принципиальной схемы. Составление схемы сил, действующих на заготовку в процессе обработки, определение мест (точек) приложения и направления сил закрепления и определение их величины. Расчет силы закрепления заготовки в приспособлении. Выбор зажимного устройства и определение его параметров.

**6. Сборочные приспособления. Контрольные приспособления. Приспособления для автоматизированного производства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,5]** Функция сборочных приспособлений в системе сборки изделия. Классификация сборочных приспособлений. Функциональное назначение и классификация контрольных приспособлений (технических систем измерения и контроля). Функциональное назначение и классификация приспособлений для инструмента с учетом станков различного типа, станков с ЧПУ, автоматических линий и ГПС.

#### **Практические занятия (32ч.)**

**7. Базы и принципы базирования. {работа в малых группах} (8ч.)[3,4]** Типы баз. Выбор технологической базы с учетом технических требований к детали. Правило «шести точек», правило «постоянства баз», правило «совмещения баз». Определение технологической базы и составление схемы базирования заготовки. Методы определения погрешности базирования.

**8. Методы установки заготовок. Установочные элементы приспособления. {работа в малых группах} (8ч.)[2,3]** Установочные элементы и зажимные механизмы. Методы закрепления заготовок. Разработка схемы установки заготовки и выбор установочных элементов. Приводы зажимных устройств приспособлений.

**9. Расчет комбинированных зажимных механизмов. {работа в малых группах} (8ч.)[4]** Принципиальная схема комбинированного зажимного механизма.

Прямой расчет комбинированного зажимного механизма.

Обратный расчет комбинированного зажимного механизма.

**10. Изучение устройства и принципа работы универсальной делительной головки фрезерного станка. {работа в малых группах} (8ч.)[6]** Назначение и устройство делительной головки. Настройка делительной головки. Непосредственное деление. Простое деление. Дифференциальное деление. Фрезерование винтовых канавок. Фрезерование плоских кулачков с профилем по Архимедовой спирали.

#### **Лабораторные работы (16ч.)**

**11. Разработка и реализация схем базирования при конструировании станочных приспособлений. {работа в малых группах} (8ч.)[3,4]** Цель работы:

изучение типовых схем базирования и вариантов их реализации в приспособлениях. Теоретические положения. Общая классификация баз. Базирование сферы. Реализация не явного "скрытого" базирования. Методика выполнения работы.

**12. Погрешность базирования деталей на призмах. {работа в малых группах} (8ч.)[3,4]** Цель работы: освоение методики определения погрешности базирования детали на призме, понимание особенностей и закрепление навыков определения погрешности базирования. Теоретические положения. Изменение положения измерительных баз. Методика выполнения работы.

### **Самостоятельная работа (116ч.)**

**13. Пневматическая аппаратура. Распределительные краны. {использование общественных ресурсов} (12ч.)[2,6,7]** Классификация: по числу рабочих позиций рукоятки, по

числу каналов, по конструкции золотника. Назначение золотника. Двухпозиционный кнопочный распределитель. Пневмоклапаны давления. мембранные и поршневые пневмоклапаны. Пневмодрессели с обратным клапаном. Предохранительная аппаратура. Обратные клапаны. Реле давления. Фильтры-влажнотделители. Маслораспылители. Пневмопанели.

**14. Переналаживаемая оснастка. {использование общественных ресурсов} (18ч.)[2,3,10]** Универсально-наладочные приспособления (УНП). Основные конструктивные признаки. Составные части такого приспособления: базовый блок и набор сменных наладок. Применение УНП на станках с ЧПУ и в ГПС.

Универсально-сборные приспособления (УСП). Основные конструктивные признаки. Технические требования к деталям и сборочным единицам. Технические возможности УСП. Механизированные сборочные единицы системы УСП. Приводы механизированных УСП. Применение УСП на станках с ЧПУ и в ГПС.

Сборно-разборные (СРП), универсально-безналадочные (УБП) и специализированные наладочные (СНП) приспособления для станков с ЧПУ. Основные конструктивные признаки сборно-разборных приспособлений. Детали и немеханизированные сборочные единицы СРП. Механизированные сборочные единицы СРП. Техничко-экономические предпосылки применения СРП.

Универсально-сборная переналаживаемая оснастка (УСПО). Предпосылки создания УСПО. Конструктивные признаки элементов УСПО. Детали и немеханизированные сборочные единицы УСПО. Автоматизированные сборочные единицы УСПО. Применение УСПО на станках с ЧПУ и в ГПС.

**15. Пружинные и пневмопружинные силовые механизмы {использование общественных ресурсов} (14ч.)[4,7,10]** Винтовые цилиндрические пружины сжатия. Пружина сжатия, пружина растяжения. Схема приспособления с

пружинным зажимом. Конструкция зажима, встроенного в откидную крышку. Конструкций пневмопружинных патронов. Стальные мембраны. Пневмопружинные тиски. Закрепления деталей с помощью пневмопружинного механизма на поворотном столе. Гидропружинное зажимное устройство. Гидропружинный силовой механизм с клином-усилителем.

**16. Расчетное задание. {использование общественных ресурсов} (24ч.)[2,3,4,5,10,11]** Разработка схемы базирования заготовки. Составление принципиальной схемы приспособления. Расчет усилия зажима заготовки. Расчет конструктивных элементов приспособления.

**17. Установка заготовок или изделий в приспособлении технической системы преобразования {использование общественных ресурсов} (12ч.)[2,4,5]** Принципы установки заготовки или изделия в приспособлении. Установочные элементы приспособлений, их конструктивное исполнение (опоры точечные и опоры с большой поверхностью контакта: опоры-штыри, опорные пластины, установочные пальцы, призмы, конуса, оправки и т.д.), материал, термообработка, точностные и эксплуатационные характеристики, область применения. Унификация установочных элементов.

**18. Подготовка к экзамену {использование общественных ресурсов} (36ч.)[2,3,4,5,7,8,9,10,11]**

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Некрасов В.Н. Комплект слайдов к курсу лекций «Технологическая оснастка» [Электронный ресурс]: Слайды к курсу лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Nekrasov\\_TehnolOsn\\_kl\\_slides.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Nekrasov_TehnolOsn_kl_slides.pdf), авторизованный.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Завистовский, С.Э. Технологическая оснастка : учебное пособие / С.Э. Завистовский. - Минск : РИПО, 2015. - 144 с. : ил., схем. - библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-467-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463707>

3. Современная технологическая оснастка : учебное пособие / Х.М. Рахимьянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов, В.В. Янпольский. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 266 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1892-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135673>

4. Гусев, А.А. Проектирование технологической оснастки [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Гусев, И.А. Гусева. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63254>. — Загл. с экрана.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Косов, Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/744>. — Загл. с экрана.

6. Тарабарин, О.И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.И. Тарабарин, А.П. Абызов, В.Б. Ступко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5859>. — Загл. с экрана.

7. Блюменштейн, В.Ю. Проектирование технологической оснастки [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/628>. — Загл. с экрана.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. <http://docs.cntd.ru/document/1200012103>

9. <http://docs.cntd.ru/document/1200017029>

10. [https://studopedia.su/15\\_119554\\_tehnologicheskaya-osnastka.html](https://studopedia.su/15_119554_tehnologicheskaya-osnastka.html)

11. <https://studfiles.net/preview/4114519/>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть

Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Acrobat Reader
2	LibreOffice
3	Microsoft Office
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky
6	Компас-3d

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».