

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

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ФСТ
Кустов

С.Л.

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: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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, Технологические основы гибких автоматизированных производств

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	
заочная	8	8	10	154	32

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 8

Лекционные занятия (8ч.)

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. Классификация приспособлений. Выбор системы приспособлений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[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.

3. Закрепление заготовок или изделий в приспособлениях. Зажимные устройства приспособлений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[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.

4. Направляющие, настроечные, вспомогательные и базовые элементы приспособлений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[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} (1ч.)[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 (10ч.)

7. Базы и принципы базирования. {работа в малых группах} (4ч.)[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} (4ч.)[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} (2ч.)[4] Принципиальная схема комбинированного зажимного механизма.

Прямой расчет комбинированного зажимного механизма.

Обратный расчет комбинированного зажимного механизма.

Лабораторные работы (8ч.)

9. Разработка и реализация схем базирования при конструировании станочных приспособлений. {работа в малых группах} (4ч.)[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.

10. Погрешность базирования деталей на призмах. {работа в малых группах} (4ч.)[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 (154ч.)

10. Установка заготовок или изделий в приспособлении технологической системы {использование общественных ресурсов} (31ч.)[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.

11. Пружинные и пневмопружинные силовые механизмы {использование общественных ресурсов} (30ч.)[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.

11. Переналаживаемая оснастка. {использование общественных ресурсов} (32ч.)[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.

12. Пневматическая аппаратура. Распределительные краны. {использование

общественных ресурсов} (30ч.)[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.

13. Контрольная работа {использование общественных ресурсов} (22ч.)[2,3,4,5,10,11] Контрольная работы выполняется в виде реферата, тема определяется преподавателем. Примеры тем для контрольной работы: Гидроприводы, пневмоприводы, магнитные приводы. Корпуса приспособлений. Погрешность приспособления. Назначение, классификация и устройство захватных устройств.

14. Подготовка к экзамену {использование общественных ресурсов} (9ч.)[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, 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. Унянин, А. Н. Технологическая оснастка / А. Н. Унянин, В. Ф. Гурьянихин, Е. М. Булыжев. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2022. — 174 с. — ISBN 978-5-9795-2192-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/121282.html> (дата обращения: 21.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

5. Маслов, А. Р. Технологическая оснастка. Зажимные устройства : учебное пособие / А. Р. Маслов, Е. Г. Тивирев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 60 с. — ISBN 978-5-4497-0830-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102247.html> (дата обращения: 21.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102247>

6. Проектирование технологической оснастки : учебное пособие : [16+] / О. С. Зверева, Н. Г. Крашенинникова, С. Я. Алибеков, О. Н. Стародубцева ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2021. — 212 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696379> (дата обращения: 21.04.2023). — ISBN 978-5-8158-2258-0. — Текст : электронный.

7. Технологическая оснастка : учебное пособие : [16+] / В. Г. Мальцев, А. П. Моргунов, Н. С. Морозова, Р. Л. Артюх ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. — 134 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682315> (дата обращения: 21.04.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8149-2951-8. — Текст : электронный.

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

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Windows
3	Microsoft Office
3	Антивирус Kaspersky
6	Компас-3d

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».