

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

СОГЛАСОВАНО

Декан 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: очная

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, 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 базирующих 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-влагоотделители. 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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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_Tehnol0sn_kl_slides.pdf , авторизованный.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. 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: 24.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2951-8. – Текст : электронный.

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. Бульжев. – 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. Маслов, А. Р. Проектирование технологической оснастки : учебное пособие / А. Р. Маслов. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 164 с. – ISBN 978-5-4497-0835-9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102242.html> (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102242>

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.ru/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.

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	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».