

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

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. декана ФСТ                      С.Л.  
Кустов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.4 «Проектирование средств технологического оснащения»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения**

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

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	А.В. Балашов
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-3	Способен проектировать технологическую оснастку	ПК-3.1	Способен проектировать специальные приспособления для установки заготовок на станках
		ПК-3.2	Разрабатывает технические задания на проектирование технологической оснастки
		ПК-3.4	Способен обеспечить технологичность конструкции разработанной технологической оснастки
		ПК-3.5	Оформляет конструкторско-технологическую документацию на проектируемую технологическую оснастку

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Инновационные машиностроительные технологии, Элементы поискового конструирования технологических 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: 9 / 324

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	64	244	111

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 2**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	96	62

### **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Введение. Основные термины и определения(2ч.)**[4,6,7,8,9,11] Цель и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Понятие о технологической оснастке механо-сборочного производства. Классификация приспособлений по их целевому назначению, по степени специализации, по уровню механизации и автоматизации и другим признакам. Системы станочных приспособлений в соответствии с ЕСТПП, их технологические характеристики и область применения. Приспособления, как элемент технологической или измерительной системы. Влияние приспособлений на точность обработки, сборки и контроля. Элементы, входящие в состав приспособлений и выполняемые ими функции. Общие требования, предъявляемые к приспособлениям. Нормализация и стандартизация приспособлений и их элементов.

**2. Методика проектирования технологической оснастки (специальных приспособлений для установки заготовок на станках)(4ч.)**[4,5,6,7,8,9,11] Исходные данные для проектирования. Формулирование функционального назначения и технических требований на приспособление. Общие правила выбора средств технологического оснащения. Последовательность выбора систем технологической оснастки. Анализ влияния основных факторов на выбор систем станочного приспособления. Последовательность и методика проектирования приспособлений. Основные направления в проектировании приспособлений. Особенности проектирования приспособлений в САД – системах. Проектирование «снизу-вверх» и «сверху-вниз». Технологичность конструкции разрабатываемой технологической оснастки (приспособлений). Формирование технического задания на проектирование технологической оснастки.

**3. Проектирование элементов приспособления(4ч.)**[4,6,7,8,9,11] Принципы базирования заготовок (изделий) в приспособлениях. Классификация баз. Погрешность установки заготовок в приспособлениях; погрешность базирования, закрепления, установки и фиксации приспособлений на станке. Методика расчета приспособлений на точность: проектная и проверочная задачи. Типовые схемы установки заготовок (изделий) в приспособлениях и расчет погрешностей базирования. Погрешность закрепления. Погрешность положения заготовки, вызванная неточностью приспособления. Установочные элементы приспособлений, их конструктивное исполнение, материалы и эксплуатационные

характеристики, область применения. Реализация технологической схемы базирования в конструкции приспособлений. Определение типа установочных элементов приспособлений, их количества и расположения в соответствии с теоретической схемой базирования заготовок и требуемой точности обработки.

**4. Корпусные и вспомогательные элементы приспособлений и инструментов(4ч.)[4,6,7,8,9,11]** Функциональное назначение, особенности применения. Делительные устройства. Кондукторы и их расчет. Функциональное назначение, основные типы приспособлений, предъявляемые к ним требования. Устройства и приспособления для закрепления режущего инструмента на станках различного типа. Особенности проектирования приспособлений для установки и закрепления режущего инструмента. Конструкции стандартных вспомогательных инструментов для закрепления режущего инструмента.

**5. Закрепление заготовок в приспособлении, зажимные устройства и силовые приводы приспособлений(2ч.)[4,6,7,8,9,11]** Силы, действующие на заготовку (изделие) в процессе обработки, сборки и контроля. Выбор схем закрепления заготовок, составление схемы сил, действующих на заготовку в процессе обработки. Методика расчета сил зажима заготовок (изделия), обеспечивающих неизменность ее положения, достигнутого при базировании. Типовые схемы расчета. Функциональное назначение зажимных устройств, приспособлений и определяемые к ним требования. Элементарные зажимные устройства. Клиновые зажимы. Зажимные устройства, основанные на принципе клина: плунжерные, винтовые, эксцентриковые. Рычажные зажимы. Центрирующие установочно-зажимные элементы: цанговые зажимы, патроны с гидропластом. Конструктивное исполнение установочно-зажимных устройств, методика их расчета, область применения. Стандартизация зажимных устройств. Силовые приводы и устройства приспособлений: пневматические, гидравлические, пневмогидравлические, механо-гидравлические, электромеханические, электромагнитные, магнитные, центробежно-инерционные.

#### **Практические занятия (32ч.)**

- 1. Разработка и реализация схем базирования при конструировании станочных приспособлений(4ч.)[4,9,11]**
- 2. Расчёт надёжности закрепления заготовки(4ч.)[4,9,11]**
- 3. Выбор и проектирование установочных элементов зажимных механизмов приспособления(4ч.)[4,9,11]**
- 4. Проектирование корпусов приспособления(4ч.)[4,9,11]**
- 5. Расчет приспособления на точность(4ч.)[4,9,11]**
- 6. Методика проектирования специальных приспособлений для установки заготовок на станках. Оформление конструкторско-технологической документации на проектируемую технологическую оснастку.(4ч.)[4,8,9,11]**
- 7. Разработка схем контроля деталей(4ч.)[4,9,11]**
- 8. Проектирование контрольного приспособления(4ч.)[4,9,11]**

### Самостоятельная работа (96ч.)

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками)(16ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]
2. Подготовка к практическим занятиям(32ч.)[4,8,9,11]
3. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(27ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]
5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(21ч.)[2] Процесс проектирования систем. Постановка задачи поиска решения. Методы поискового конструирования. Обоснование экономической эффективности проектных решений.

### Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	32	148	49

### Практические занятия (32ч.)

1. Создание 3D моделей установочных элементов приспособлений {разработка проекта} (8ч.)[4,5,9,10,11]
2. Создание 3D моделей зажимных элементов приспособлений. Сборка зажимных элементов "снизу-вверх" {разработка проекта} (8ч.)[4,5,9,10,11]
3. Расчеты на прочность элементов приспособлений в САЕ-системе {разработка проекта} (8ч.)[3]
4. Проектирование 3D модели станочного приспособления . Создание корпуса приспособления "сверху-вниз" {разработка проекта} (8ч.)[4,5,9,10,11]

### Самостоятельная работа (148ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям(32ч.)[4,5,9,10,11]
2. Выполнение курсовой работы {разработка проекта} (50ч.)[1,12] 1  
Разработка вариантов конструктивных схем приспособления  
2 Расчёт надёжности закрепления заготовки  
3 Разработка 3-D модели конструкции приспособления  
4 Расчёт прочности деталей и узлов приспособления  
5 Описание конструкции и работы спроектированного приспособления
3. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]
4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(30ч.)[2] Творческий процесс и его организация. Фонды эвристических приёмов.

## 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. Балашов А.В. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Проектирование средств технологического оснащения» для студентов направления 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечения машиностроительных производств». Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. – г.Барнаул, 2020 г. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Balashov\\_PSTO\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Balashov_PSTO_mu.pdf)

2. Проектирование технологических систем на основе методологии поискового конструирования и функционально-стоимостного анализа: учебное пособие / Т.А. Аскалонова, А.В. Балашов, А.М. Марков [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 412 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/PrTS.pdf>

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

3. Алямовский, А. А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 464 с. — ISBN 978-5-94074-586-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1319> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки : учебное пособие / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1099-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/628> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17. Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки : руководство / Д. В. Зиновьев ; под редакцией М. И. Азанова. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-97060-679-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112931> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Зубарев, Ю. М. Расчет и проектирование приспособлений в машиностроении : учебник / Ю. М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1803-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61360> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Кудряшов, Е. А. Приспособления для производства изделий машиностроения : учебник / Е. А. Кудряшов, И. М. Смирнов, Е. И. Яцун ; под редакцией Е. А. Кудряшова. — Москва : Машиностроение, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-907104-01-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151073> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

8. Косов, Н. П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы : учебное пособие / Н. П. Косов, А. Н. Исаев, А. Г. Схиртладзе. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с. — ISBN 5-217-03242-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/744> (дата обращения: 14.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Блюменштейн В.Ю. Проектирование технологической оснастки : [учеб. пособие для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в"] / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2011. - 219 с - 11 экз.

10. Ганин, Н. Б. Проектирование в системе КОМПАС 3D: Учебный курс : самоучитель / Н. Б. Ганин. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 440 с. — ISBN 978-5388-00173-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1302> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Тарабарин, О. И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении : учебное пособие / О. И. Тарабарин, А. П. Абызов, В. Б. Ступко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1421-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5859> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

12. <https://www.kipp.ru/ru/ru/ПРОДУКЦИЯ/Зажимные-приспособления.html>

HEINRICH KIPP WERK GmbH & Co

## 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	Artisan Rendering для КОМПАС-3D
2	Mozilla Firefox
3	Компас-3d
4	Оптимизация IOSO-K для КОМПАС
5	Электронный справочник конструктора

<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».