

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.7 «Проектирование средств технологического оснащения»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Инновационные машиностроительные технологии**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-4	способностью выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования	методы, средства и технологии проектирования технологического оснащения	выполнять разработку элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования	навыками проектирования средств технологического оснащения

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инновационные машиностроительные технологии, Инструментальное обеспечение машиностроительных производств, Элементы поискового конструирования технологических систем
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика, Проектирование машиностроительных 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: 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 станочных приспособлений(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 CAD – системах. Проектирование «снизу-вверх» и «сверху-вниз».

**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 станочного приспособления(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	Компас-3d
2	SOLIDWORKS 2015
3	LibreOffice
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

<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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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».