

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.29 «Технология производства наземных транспортно-технологических средств»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и тракторы**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	А.В. Балашов
Согласовал	Зав. кафедрой «НТТС»	С.А. Коростелев
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Коростелев

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-5	Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	ОПК-5.1	Способен формализовать инженерные и научно-технические задачи
		ОПК-5.2	Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения, Детали машин и основы конструирования, Компьютерная графика в проектировании наземных транспортно-технологических средств, Начертательная геометрия и инженерная графика, Сопrotивление материалов, Технология конструкционных материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Конструирование и расчет автомобилей и тракторов, Конструирование и расчет технологического оборудования колесных и гусеничных машин, Конструирование и расчет ходовой части гусеничных машин, Конструирование и расчет ходовой части транспортно-технологических средств

## 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: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	32	188	87

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 6**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

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	16	76	43

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Изделие и технологический процесс в машиностроении(2ч.)**[8,9,10,12,13,17,18,19] Производственный и технологический процесс. Этапы изготовления машин. Служебное назначение машины. Понятие об изделии, узле и детали. Технологические схемы сборки общей и узловой. Структура технологического процесса (операция, установ, позиция, переход, проход, прием).

**2. Технологическая характеристика типов производств(2ч.)**[8,9,10,12,13,17,18,19] Характеристика массового серийного, единичного производства.

Особенности технологического оборудования и оснастки автотракторных цехов в зависимости от типа производства. Понятие о поточном производстве и его преимущества. Концентрация и дифференциация производства.

**3. Базирование и базы в машиностроении {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)**[8,9,10,12,13,17,18,19] Базирование и базы в машиностроении ГОСТ 21495 – 76. Виды баз по назначению: конструкторская основная и вспомогательная, технологическая и измерительная. По лишаемым степеням свободы: установочная, направляющая, опорная, двойная направляющая, двойная опорная. По характеру проявления: явная и скрытая.

Примеры схем базирования при установке деталей в приспособлениях и на станках. Принцип постоянства баз.

Опоры, зажимы и установочные устройства. Графическое обозначение ГОСТ 3.1107 – 81.

**4. Точность изделий и способы ее обеспечения в производстве(4ч.)**[8,9,10,12,13,17,18,19] Понятие о точности в машиностроении. Значение проблемы точности в свете задач конструирования, производства и эксплуатации машин. Влияние требований точности на трудоемкость и себестоимость изготовления машин. Погрешности механической обработки и сборки. Погрешности размеров, формы и взаимного положения поверхностей.

Причины, вызывающие первичные погрешности при обработке деталей:

базирование, неточности изготовления деталей станка и их износ, неточности изготовления и износ приспособления и инструмента, жесткость технологической системы, копирование погрешностей предыдущей обработки, температурные деформации и внутренние остаточные напряжения, точность настройки станка, точность методов и средств измерения. Методы определения суммарных погрешностей. Обеспечение шероховатости поверхности.

**5. Понятия о размерных цепях {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[8,9,10,12,13,17,18,19]** Методы решения размерных цепей (полной, неполной, групповой взаимозаменяемости, регулировки, пригонки), их приложение к решению практических задач.

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Разработка технологических схем сборки узлов машин {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[3]** Изучение методики технологического анализа сборочного чертежа для определения последовательности присоединения деталей на узловой и общей сборке

**2. Базирование и базы в машиностроении(4ч.)[3]** Ознакомление с правилами выбора базирующих поверхностей при механической обработке, условными обозначениями опорных точек, правилами определения погрешностей базирования и закрепления.

**3. Исследование точности технологической операции механической обработки.(4ч.)[3]** Изучение этапов исследования точности технологических операций с применением методов математической статистики (на примере точности размера)

**4. Размерный анализ конструкции при сборке(4ч.)[3]** Освоение методики размерного анализа сборочных образований с целью назначения технически и экономически обоснованного метода сборки узлов и машин.

### **Самостоятельная работа (76ч.)**

**1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками)(16ч.)[8,9,10,12,13,17,18,19]**

**2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[3]**

**3. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(27ч.)[3,9,10,12,17,18,19]**

**4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (17ч.)[11]** Основы технологии производства автомобильных кузовов

### **Семестр: 7**

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

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	112	43

### Лекционные занятия (16ч.)

**1. Технология сборки машин(4ч.)[2,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20]** Сборка подвижных и неподвижных разъемных соединений (резьбовые, зубчатые, шпоночные, шлицевые соединения). Сборка неподвижных неразъемных соединений (соединения с натягом, заклепочные, сварные, паяные, клеевые соединения). Методика проектирования технологического процесса сборки машин (анализ служебного назначения, технических требований. технологичности узла, технологическая схема сборки, проектирование маршрутной технологии сборки, нормирование технологических операций, оформление технологической документации).

**2. Основы построения технологических процессов механической обработки деталей машин.(4ч.)[1,2,4,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20]** Исходные данные для проектирования технологических процессов. Определение такта выпуска или размера партии. Виды заготовок и методы их получения.

Влияние, оказываемое точностью и качеством заготовок, на расход материала, трудоемкость и себестоимость изготовления деталей.

Разработка маршрутной технологии. Составление плана обработки поверхностей. Выбор баз по операциям. Разработка подробного технологического процесса с установлением рационального уровня концентрации операций, выбора оборудования и технологической оснастки.

**3. Методы обработки поверхностей деталей.(4ч.)[8,9,10,12,19]** Предварительная обработка заготовок, подготовка баз. Обработка наружных цилиндрических, фасонных, конических поверхностей тел вращения: точение, токарное протягивание, ротационное фрезерование.

Обработка внутренних поверхностей: растачивание, сверление, зенкерование, развертывание, протягивание и дорнование.

Обработка плоских поверхностей: строгание, фрезерование, протягивание.

Отделочные методы обработки: шлифование наружных, внутренних и плоских поверхностей, хонингование, суперфиниширование, полирование, доводка и притирка.

Изготовление наружной и внутренней резьбы: резьбовыми резцами, вихревой метод, резьбонарезными головками, плашками, резьбофрезерованием, накатыванием, метчиками, шлифованием.

Методы обработки зубьев цилиндрических прямозубых, конических и червячных шестерен: копирования, обкатывания, накатывания и методом порошковой металлургии.

Отделочные методы обработки зубьев шестерен: шевингование, обкатывание, шлифование, притирка, зубохонингование.

Изготовление прямобоких, эвольвентных, трапециидальных шлиц: строгание,

фрезерование, протягивание, накатывание, шлифование.

**4. Комплексная технология производства типовых деталей наземных транспортно-технологических систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[8,9,10,12,13,14,15,16]** Обработка деталей класса «круглые стержни» (гладкий ступенчатый и кулачковые валы, клапан).

Характеристика конструкций и основные требования, материал. Методы получения заготовок. Базы при обработке. Типовые операции и оборудование. Технологический маршрут, основные этапы и специфика механической обработки валов в единичном и серийном производстве на станках обычного типа и с программным оборудованием.

Технологический маршрут механической обработки вала в крупносерийном и поточно-массовом производстве.

Технологический маршрут механической обработки коленчатых и распределительных валов, клапанов.

Обработка деталей класса «некруглые стержни» (шатуны, рычаги и др.)

Конструкция деталей этого класса. Методы получения заготовок и материалы. Технические требования на изготовление. Типовой технологический процесс обработки шатуна.

Обработка деталей класса «полые цилиндры» (гильза блока цилиндров, вкладыши).

Характеристика конструкций. Методы получения заготовок и материалы. Технические требования на изготовление. Типовые технологические процессы изготовления сухих и мокрых гильз.

Обработка деталей класса «диски» (зубчатые колеса, диски, шкивы).

Характеристика конструкций. Методы получения заготовок и материалы. Технические требования. Типовой технологический процесс механической обработки шестерни.

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Проектирование технологических процессов сборки узлов. {творческое задание} (8ч.)[2,3,5]** Описание служебного назначения сборочной единицы. Анализ технических требований. Анализ методов контроля технических требований. Анализ технологичности конструкции узла. Разработка схемы сборки. Проектирование технологического процесса сборки. Оформление технологической документации.

**2. Проектирование технологического процесса механической обработки детали {творческое задание} (8ч.)[1,2,4,7]** Анализ служебного назначения. Анализ технических требований. Методы и средства контроля технических требований. Анализ технологичности. Составление плана обработки поверхностей. Разработка технологического процесса механической обработки детали с выбором баз, оборудования и технологической оснастки. Оформление технологической документации.

### **Самостоятельная работа (112ч.)**

**1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником).(16ч.)[8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20]**

**2. Подготовка к практическим занятиям.(16ч.)[1,2,3,4,5,7]**

**3. Курсовой проект.(44ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20]**

Курсовой проект состоит из следующих частей: пояснительная записка; альбом технологической документации; графическая часть.

Пояснительная объемом 35...40 стр. состоит из следующих разделов: Определение типа производства. Технологический процесс сборки. Технологический процесс изготовления детали.

Альбом технологической документации состоит из следующих документов: Титульный лист на технологический процесс сборки. Маршрутные карты сборки. Операционная карта сборки. Титульный лист механической обработки детали. Маршрутные карты механической обработки. Операционная карта механической обработки. Карта контроля. Карта эскизов.

Графическая часть состоит из 4 листов формата А1. 1 лист - Сборочный чертеж узла, схема сборки, размерные цепи. 2 лист - Технологическая наладка операции механической обработки. 3 лист - Технологический процесс механической обработки детали. 4 лист - Приспособление для контроля детали (контрольная наладка).

Проект должен быть прогрессивным. К защите допускаются полностью законченные и подписанные руководителем проекты. На защите студент делает сообщение по проекту, рассчитанное на 8...10 минут, а также отвечает на заданные вопросы.

Оценка проекта проставляется комиссией в тот же день по результатам защиты с учетом объема и качества выполнения проекта, теоретических знаний студента и умения защитить принятые решения.

**4. Подготовка к экзамену, сдача экзамена.(36ч.)[1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20]**

### **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. Панов, А. А. Проектирование и анализ технологических процессов обработки деталей: учебно-методическое пособие к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию по технологии машиностроения для студентов направления «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения. / А. А. Панов; Алт. гос.

техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.– 50 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Panov\\_patp.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Panov_patp.pdf).

2. Панов, А. А. Оформление технологической документации. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию по технологии машиностроения для студентов машиностроительных специальностей всех форм обучения. / А. А. Панов; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.– 35 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Panov\\_tex\\_doc.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Panov_tex_doc.pdf)

3. Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Ф. Безъязычный [и др.] ; под общ.ред. В.Ф. Безъязычного. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2017. — 600 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107153>. — Загл. с экрана.

4. Расчет припусков на механическую обработку : методические указания к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию по технологии машиностроения для студентов машиностроительных специальностей всех форм обучения / А. А. Панов, В. В. Хоменко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2006. - 44 с. : ил. - 44 экз.

5. Панов, А. А. Расчет линейных размерных цепей при проектировании технологических процессов сборки: учебное пособие / А. А. Панов; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – 2-е изд., перераб. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 53 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Panov\\_raschet.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Panov_raschet.pdf).

6. Балашов А.В. Методические указания к курсовому проекту по технологии автотракторостроения и двигателестроения для студентов специальностей 1501 - АТ и 1012 - ДВС : курс.расчет / А. В. Балашов, В. Д. Гончаров, И. И. Ятло ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2002. - 59 с. : ил. - 33 экз

7. Марков А.М., Аскалонова Т.А., Балашов А.В. Проектирование технологических систем на основе методологии поискового конструирования и функционально-стоимостного анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/PrTS.pdf>, авторизованный

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

8. Ковшов, А.Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / А.Н. Ковшов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/86015>. — Загл. с экрана.

9. Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. / В.Ф. Безъязычный. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2016. — 568 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107152>. — Загл. с экрана.

10. Маталин, А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Маталин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. —

512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71755>. — Загл. с экрана.

11. Кузов современного автомобиля: материалы, проектирование и производство : учебное пособие / Г. В. Пачурин, С. М. Кудрявцев, Д. В. Соловьев, В. И. Наумов ; под общей редакцией Г. В. Пачурина. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-2154-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107953> (дата обращения: 05.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

12. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71767>. — Загл. с экрана.

13. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник / С.И. Богодухов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2009. — 640 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/763>. — Загл. с экрана.

14. Должиков, В.П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Должиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 328 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72980>. — Загл. с экрана.

15. Звонцов, И.Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебrenицкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 696 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107286>. — Загл. с экрана.

16. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Тимирязев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50682>. — Загл. с экрана.

17. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / Б.М. Базров. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/720>. — Загл. с экрана.

18. Научные основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Мельников [и др.] ; Под общ. ред. А.С. Мельникова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107945>. — Загл. с экрана.

19. Тимирязев, В.А. Основы технологии машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Тимирязев, В.П. Вороненко, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3722>. — Загл. с экрана.

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

20.

<https://disk.yandex.ru/client/disk/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%A2%D0%9C>

Пояснения по проектированию технологических процессов изготовления изделий

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

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых 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	Cisco Packet Tracer
2	Mathcad 15
3	ВЕРТИКАЛЬ
4	Компас-3d
5	ТехноПро
6	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

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».