

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.4 «Оборудование и технология обработки металлов резанием»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **27.03.05**

Инноватика

Направленность (профиль, специализация): **Управление инновационными проектами**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	Н.В. Перфильева
Согласовал	Зав. кафедрой «МиИ»	А.А. Максименко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Черканов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен применять методы и модели анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений	ПК-2.3	Способен предлагать конструкторские и технологические решения, проводить эксперименты при разработке инновационных проектов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Математическое моделирование процессов и систем управления, Механика, Механика материалов и конструкций
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Математическое моделирование процессов и систем управления, Методы и техника эксперимента, Промышленные технологии и инновации

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	48	172	100

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. Технологические процессы обработки металлов резанием в машиностроении и их роль в обеспечении качества продукции и экономической эффективности современного производства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5,7,10] Формирование способности предлагать технологические решения при разработке инновационных проектов: Технологические процессы обработки металлов резанием в машиностроении и их роль в обеспечении качества продукции и экономической эффективности современного производства. Задачи создания малоотходной и ресурсосберегающей технологий.

Основные инструментальные материалы и требования, предъявляемые к ним. Их физические, механические, эксплуатационные и технологические свойства. Маркировка инструментальных материалов.

2. Научные основы формообразования поверхностей деталей машин. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,10] Выработка способности предлагать конструкторские и технологические решения при разработке инновационных проектов: Научные основы формообразования поверхностей деталей машин: понятие о технологическом методе обработки заготовок; классификация и обзор современных технологических методов обработки заготовок по их физической сущности. Кинематические основы формообразования поверхностей деталей машин. Технологическая классификация деталей машин.

3. Кинематические основы формообразования поверхностей деталей машин. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[5,7,11] Формирование способностей по выбору технологических решений, проведению экспериментов при разработке инновационных проектов. Кинематические основы формообразования поверхностей деталей машин. Технологическая классификация деталей машин. Классификация геометрических форм поверхностей деталей машин. Схемы обработки, режимы резания, движения для осуществления процесса резания. Основные физические закономерности процесса резания.

Инструменты для формообразования поверхностей деталей машин: составные части, элементы, углы. Стойкость инструмента. Инструментальные материалы. Основные узлы металлорежущих станков и классификация их движений. Требования к оборудованию в зависимости от типа производства. Качество обработанных поверхностей деталей машин. Взаимосвязь показателей качества обработанных поверхностей с эксплуатационными характеристиками изделий.

4. Технологические методы формообразования поверхностей деталей машин

резанием с использованием лезвийного инструмента. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7,10] Формирование способности предлагать технологические решения при разработке инновационных проектов: Точение: технологические возможности метода, принципы формообразования поверхностей деталей машин, схема обработки, применяемый режущий инструмент и оборудование. Обработка наружных цилиндрических поверхностей и торцов. Обработка цилиндрических отверстий. Обработка конических поверхностей. Нарезание треугольной резьбы на наружных и внутренних поверхностях. Контроль резьбы.

5. Технологические возможности метода обработки заготовок фрезерованием. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,11] Выработка способности предлагать конструкторские и технологические решения при разработке инновационных проектов: Принцип формообразования поверхностей деталей машин на станках фрезерной группы. Схема обработки заготовок фрезерованием, применяемый многолезвийный инструмент и оборудование. Фрезерование плоских поверхностей. Фрезерование пазов и канавок. Фрезерование фасонных и криволинейных поверхностей. Фрезерование с помощью делительной головки.

Технологические возможности общеслесарных и слесарносборочных работ. Принятые формообразования поверхностей слесарными методами. Подготовка деталей к сборке машин. Испытание машин и механизмов. Разметка плоскостная. Рубка металла. Плавка и гибка металла. Резание металла. Опиливание металла

6. Обработка осевым инструментом. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5,7] Формирование способностей по выбору технологических решений , проведению экспериментов при разработке инновационных проектов. Сверление, зенкерование и развертывание отверстий: сущность методов, инструмент и приспособления, охлаждение и смазка. Сверлильный станок: основные части, механизмы, их назначение, органы управления, кинематическая схема, настройка на различные режимы.

Нарезание резьбы: назначение и элементы резьбы, профили резьб, инструмент для нарезания резьб.

7. Строгальные, долбежные и протяжные станки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[5,7,11] Строгальные, долбежные и протяжные станки. Сущность методов, инструмент и приспособления. Цикл работы протяжного горизонтально-протяжного станка. Режимы резания. Выработка способности предлагать конструкторские и технологические решения при разработке инновационных проектов.

Практические занятия (16ч.)

1. Массовое, серийное и единичные виды машиностроительных производств. {работа в малых группах} (2ч.)[1,3,4,6] Формирование способности предлагать технологические решения при разработке инновационных проектов: Выбор типа производства в зависимости от годовой программы выпуска и конструкции

деталей.

2. Способы получения заготовок в машиностроении. {работа в малых группах} (3ч.)[1,3,4,6] Выработка способности предлагать конструкторские и технологические решения при разработке инновационных проектов: Выбор способа получения заготовки для заданной конструкции и геометрических размеров детали и годовой программы выпуска.

3. Классификация металлорежущих станков. {работа в малых группах} (3ч.)[1,2,6,7] Формирование способностей по выбору технологических решений , проведению экспериментов при разработке инновационных проектов. Изучение современных моделей металлорежущих станков (заполнение таблиц ЭНИМС). Рассмотрение технических характеристик металлорежущих станков.

4. Технологические наладки и приспособления металлорежущих станков. {разработка проекта} (4ч.)[6,7,10] Проектирование технологических наладок, планировки участка. Выбор металлорежущего оборудования по техническим характеристикам, выбор инструмента и оснастки. Выработка способности предлагать конструкторские и технологические решения при разработке инновационных проектов.

5. Этапы проектирования технологических процессов обработки деталей резанием. {разработка проекта} (4ч.)[1,4,6,10] Анализ конструкции детали, технических требований, выполнение чертежа с указанием отклонений размеров по квалитетам, шероховатости. Формирование способности предлагать технологические решения при разработке инновационных проектов.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям(26ч.)[2,5,11] Проработка теоретического материала

2. Подготовка к практическим занятиям(30ч.)[1,4,6,7] Проработка материала по выбору и расчетам параметров для курсового проекта.

3. Зачет(20ч.)[5,9,11,12] Подготовка теоретического материала по курсу.

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	32	96	57

Лекционные занятия (16ч.)

1. Шлифовальная обработка. Финишная обработка поверхностей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7,11] Формирование способностей по выбору технологических решений , проведению экспериментов при разработке инновационных проектов. Технологические методы формообразования

поверхностей деталей машин с использованием абразивного инструмента. Физическая сущность процесса шлифования. Абразивные материалы. Схемы шлифования, применяемый инструмент и оборудование.

Отделочные методы обработки поверхностей деталей: хонингование, суперфиниширование и др. Физическая сущность и особенности кинематики. Технологические методы доводки поверхностей.

2. Зубонарезание и отделочная обработка зубчатых колес. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7,11] Выработка способности предлагать конструкторские и технологические решения при разработке инновационных проектов: станки. Классификация, назначение, режущий инструмент. Методы нарезания зубчатых колес. Зубофрезерные, зубодолбежные, зубонакатные станки. Технологические методы отделки зубьев зубчатых колес.

3. Агрегатные станки и обработка на них. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7,11] Формирование способности предлагать технологические решения при разработке инновационных проектов: Агрегатные станки. Типы агрегатных станков. Силовые головки.

Промышленные роботы. Классификация манипуляторов. Структурная схема промышленного робота. Назначение и применение.

4. Системы управления станочным оборудованием. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7,9] Формирование способностей по выбору технологических решений , проведению экспериментов при разработке инновационных проектов. Системы управления станочным оборудованием. Системы автоматического управления. Структурные схемы систем автоматического управления. Аналоговые системы программного управления. Системы числового программного управления, их классификация. Составление управляющей программы для станков с ЧПУ.

5. Базирование. Теоретические схемы базирование при обработке на металлорежущих станках. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8] Выработка способности предлагать конструкторские и технологические решения при разработке инновационных проектов: Анализ и выбор схем базирования заготовки по операциям.

6. Электрохимические (ЭХ) и электрофизические (ЭФ) методы обработки в машиностроении. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,11] Формирование способности предлагать технологические решения при разработке инновационных проектов: Роль и назначение электрохимических (ЭХ) и электрофизических (ЭФ) методов обработки в машиностроении. Физические и химические процессы, лежащие в основе технологических методов. Преимущества и недостатки методов. Технологические возможности методов. Инструментальные материалы и конструкция оборудования. Основные технико-экономические показатели методов. Особенности технологичности конструкций деталей машин, обрабатываемых ЭФ и ЭХ методами.

7. Понятие о технологичности конструкций деталей машин. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,8] Формирование способностей по выбору технологических решений , проведению экспериментов при разработке

инновационных проектов. Технологичность конструктивных форм деталей, подвергаемых обработкой резанием. Понятие о технологичности конструкций деталей машин. Технологичность корпусов, валов, втулок и других деталей. Роль стандартизации и нормализации деталей и узлов в обеспечении технологичности изделий машиностроения.

8. Общее понятие о сборке машин. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,11] Выработка способности предлагать конструкторские и технологические решения при разработке инновационных проектов: Общая сборка, регулировка и испытание механизмов и машин. Общее понятие о сборке машин. Виды сборки: узловая и агрегата в целом, индивидуальная и бригадная, и индивидуальной прогонкой деталей, с неполной и полной взаимозаменяемостью деталей, поточная и конвейерная. Влияние типа производства на характер и организацию сборочных работ. Последовательность сборки деталей в узлы, узлов в агрегаты. Испытания агрегатов на холостом ходу и под нагрузкой.

Практические занятия (32ч.)

1. Разработка технологического процесса обработки деталей. {разработка проекта} (3ч.)[1,3,4,6] Формирование способностей по выбору технологических решений, проведению экспериментов при разработке инновационных проектов. Изучение физико-механических характеристик и химического состава материала заданной детали. Характеристика метода получения заготовок. Расчет и выбор припусков размеров заготовок.

2. Понятие о технологичности конструкции. Составление маршрутов технологической обработки детали. {разработка проекта} (3ч.)[1,2,4,6,8] Выработка способности предлагать конструкторские и технологические решения при разработке инновационных проектов: Анализ технологичности конструкции детали. Составление альтернативных маршрутов технологической обработки детали. Выбор рационального из вариантов.

3. Анализ металлорежущего оборудования с учетом выбранной технологии обработки. {разработка проекта} (4ч.)[1,6,7] Формирование способности предлагать технологические решения при разработке инновационных проектов: Выбор металлорежущего оборудования и технологической оснастки по операциям. Выбор инструмента согласно принятой технологии.

4. Назначение и расчет режимов резания для различных технологических методов обработки. {разработка проекта} (8ч.)[1,3,4,6,11] Формирование способности предлагать технологические решения при разработке инновационных проектов: Расчет режимов резания по технологическим переходам. Выбор глубины резания, подачи.

5. Техническое нормирование. {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,4,5,6,10,12] Техническое нормирование. Расчет основного и вспомогательного времени обработки по технологическим переходам и операциям. Формирование способности предлагать технологические решения при разработке инновационных проектов.

6. Составление технической документации по технологическому процессу обработки. В {разработка проекта} (4ч.) [1,3,4,6] Составление технологических маршрутных карт механической обработки заданной детали. Выработка способности предлагать конструкторские и технологические решения при разработке инновационных проектов.

7. Составление технической документации по технологическому процессу обработки. {разработка проекта} (6ч.) [1,3,4,6] Составление технологических операционных карт механической обработки заданной детали. Разработка эскизов по операциям. Формирование способностей по выбору технологических решений, проведению экспериментов при разработке инновационных проектов.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Подготовка к лекциям и практическим занятиям (15ч.) [5,8,11] Проработка конспекта лекций и литературы.

2. Выполнение курсовой работы. (45ч.) [2,3,4,6] Разработка технологического процесса обработки детали резанием

3. Подготовка к экзамену. (36ч.) [2,5,7,8,9] Проработка теоретического материала.

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. Разработка технологического процесса механической обработки деталей машин: Методические указания к выполнению работы по курсу "Оборудование и технологии обработки металлов резанием" для студентов направления "Инноватика"/ Н.В. Перфильева, А.Д. Борисова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020 - с.

Прямая ссылка:
http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Perfiljeva_RazrTPMODM_mu.pdf

2. Завистовский, С.Э. Обработка материалов и инструмент: практикум : учебное пособие / С.Э. Завистовский. - Минск : РИПО, 2014. - 168 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-350-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463705>

3. Ятло И. И., Буканова И. С. Методические указания к курсовому проекту по дисциплинам «Оборудование машиностроительных производств», «Металлорежущие станки» для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств всех форм обучения/ Алт. гос. техн. ун-т

им. И. И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2019. – 16 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_OMP_MS_KP_mu.pdf

4. Этапы проектирования технологического процесса механической обработки деталей машин: учебно-методическое пособие для студентов заочной формы обучения по направлению 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / Н. И. Мозговой, М. В. Доц, А. М. Марков. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016 - 80 с. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Mozgovoij-etap.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Богодухов, С.И. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов. [Электронный ресурс] / С.И. Богодухов, Е.В. Бондаренко, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулейманов. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2009. — 640 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/763> — Загл. с экрана.

6. 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.

7. Сибикин, М.Ю. Металлорежущее оборудование машиностроительных предприятий : учебное пособие / М.Ю. Сибикин. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 564 с.: ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4458-5747-1; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233704>

6.2. Дополнительная литература

8. Сысоев, С.К. 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.

9. Суслов А.Г. Наукоемкие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Суслов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5795>. ЭБС «Лань»

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

10. Производственный процесс машиностроения. Режим доступа: <http://omashinostroenie.com/stati-o-mashinostroenii/proizvodstvennyy-protsess-mashinostroeniya.html>

11. Технологические процессы в машиностроении: учебно-лабораторный практикум / В. М. Никитенко. - Ульяновск: УлГТУ, 2012. - 36 с. Режим доступа:

<http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/254/77254/58348>

12. - Библиотека нормативно-технической литературы, режим доступа: <http://www.tehlit.ru>;

- Электронная библиотека нормативно-технической документации, режим доступа: <http://www.technormativ.ru>.

13. Евстифеев В.В., Корытов М.С. Обработка материалов резанием: методы, станки, инструменты: Учебное пособие/ Доступ: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/721/79721/60160>

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	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№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».