

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Инструментальное обеспечение производства и ремонта подвижного
состава**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта
подвижного состава

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины является формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области принципов работы и устройства типовых металлорежущих инструментов. Основными задачами курса является изучение основных видов инструментов применяемых при изготовлении и ремонте подвижного состава; определение принципиальных особенностей различных типоразмеров, геометрических параметров и современных инструментальных материалов; методов рационального выбора и использования универсальных и специальных инструментов при изготовлении и ремонте деталей железнодорожного подвижного состава. Основные знания, приобретаемые студентами при изучении дисциплины должны обеспечивать ему базовые представления о различных видах инструментов; методиках их выбора универсальных и специальных инструментов для различных технологических процессов механической обработки, при изготовлении и ремонте деталей подвижного состава. Изучение указанной дисциплины в системе подготовки дает студентам возможность самостоятельно выбирать соответствующий режущий инструмент для различных процессов механической обработки при изготовлении и ремонте подвижного состава; правильно; проводить измерения и контроль геометрических и эксплуатационных параметров различных режущих инструментов; освоить методику выбора экономически эффективного инструмента.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-3 - Способен к выбору и проектированию технологического оборудования, оснастки и инструмента по производству и ремонту подвижного состава.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

анализировать и устанавливать закономерность взаимодействия и взаимозависимости явлений, протекающих в процессе механической обработки; выбирать рациональные схемы инструментальных наладок для различных методов обработки резанием при изготовлении и ремонте деталей

подвижного состава, в том числе и в условиях автоматизированного производства

Знать:

основные типы режущих и вспомогательных инструментов; виды инструментальных материалов и их физико-механические свойства; принципы формирования баз данных на инструменты, основные закономерности влияния геометрических параметров режущего инструмента на эффективность механической обработки; виды технологического оборудования и используемого на нем режущего инструмента и оснастки, в том числе при изготовлении и ремонте подвижного состава

Владеть:

базовыми методиками расчета, измерения и контроля геометрических параметров различных режущих инструментов; методиками выбора рациональных схем обработки, конструкций режущего инструмента и инструментальных материалов для различных производственных условий изготовления и ремонта деталей подвижного состава

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №10
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	54	54
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	46	46

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 90 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Типы режущих инструментов и их выбор. Общие вопросы</p> <p>Цель, основные задачи и содержание курса. Исторические аспекты, тенденции и основные этапы развития инструментальной промышленности в России и за рубежом. Современные требования к конструкциям и технологиям производства режущего инструмента. Основные нормативные документы по конструкциям инструментов, их стандартизация, нормализация и сертификация. Выбор оптимальных геометрических параметров режущего инструмента. Системы автоматизированного проектирования режущего инструмента. Системы автоматизированного выбора режущего инструмента. Принципы классификации металлорежущих инструментов.</p> <p>Основы выбора инструментальных материалов</p> <p>Обрабатываемость материалов резанием. Основные группы инструментальных материалов (классификация по ГОСТ и ISO). Инструментальные стали, металлокерамические твердые сплавы, минералокерамика, композиционные материалы и алмазы (технические характеристики, режущие свойства и область применения). Методика выбора инструментального материала. Методы повышения надежности режущего инструмента путем поверхностного упрочнения, химико-термическая обработка, нанесения износостойких покрытий, поверхностной отделочной обработки и др. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам в эксплуатации. Эксплуатационные свойства режущих инструментов</p> <p>Работоспособное состояние режущего инструмента и его оценка. Основные требования и эксплуатационные свойства режущих инструментов – стойкость, прочность, усталостная прочность, эффективность стружкодробления. Критерий затупления режущего инструмента. Влияние конструкции режущего инструмента на точность, шероховатость и качество поверхностного слоя обрабатываемых деталей. Виды отказов режущих инструментов и их описание. Основные виды износа режущего инструмента. Внешний характер износа инструмента (нормальный износ, выкрашивание, скол, поломка). Влияние различных факторов на износ режущего инструмента. Основные направления снижения интенсивности износа режущего инструмента. Определение оптимального износа инструмента. Понятие о эффективности стружкодробления, типы и разновидности стружек.</p> <p>Рациональная форма передней поверхности инструмента - залог получения стружки благоприятной для отвода из зоны резания и транспортирования. Определение технико-экономических показателей использования режущего инструмента.</p> <p>Диагностирование состояния режущего инструмента</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Диагностирование состояния инструмента, как метод повышения его надежности. Принципы построения систем диагностирования состояния режущего инструмента. Методы прямого и косвенного диагностирования. Функциональные параметры процесса резания, как диагностические признаки состояния режущего инструмента.</p> <p>Проектирование токарных, строгальных и долбежных резцов</p> <p>Классификация резцов по назначению, типам и конструктивному исполнению. Инструментальные материалы для изготовления резцов. Фасонные резцы. Резцы со сменными многогранными пластинами. Особенности конструкций и геометрии режущей части токарных резцов, применяемых при изготовлении и ремонте подвижного состава.</p> <p>Проектирование режущих инструментов для обработки отверстий</p> <p>Классификация режущих инструментов для обработки отверстий по назначению, типам и конструктивному исполнению. Инструментальные материалы для режущих инструментов для обработки отверстий. Сверла, зенкеры, зенковки, цековки, развертки и их проектирование. Комбинированные инструменты для обработки отверстий. Критерии отказа сверл. Влияние различных факторов на период стойкости сверл. Особенности конструкций и геометрии режущей части инструмента для обработки отверстий, применяемого при изготовлении и ремонте подвижного состава.</p> <p>Проектирование фрез</p> <p>Классификация фрез по назначению, типам и конструктивному исполнению. Инструментальные материалы для фрез. Цельные и сборные фрезы. Фасонные фрезы и их расчет. Критерии износа фрез. Влияние различных факторов на период стойкости фрез. Особенности конструкций и геометрии режущей части фрез, применяемых при изготовлении и ремонте подвижного состава.</p> <p>Проектирование протяжек и прошивок</p> <p>Классификация протяжек по назначению, типам и конструктивному исполнению. Инструментальные материалы для протяжек. Цельные и сборные протяжки. Расчет протяжек и их элементов. Особенности конструкций и геометрии режущей части протяжек, применяемых при изготовлении и ремонте подвижного состава.</p> <p>Проектирование резьбообрабатывающих инструментов</p> <p>Классификация резьбообразующих инструментов по назначению, типам и конструктивному исполнению. Резьбовые резцы, гребенки, метчики, плашки, резьбовые фрезы и резьбонарезные головки – проектирование и расчет. Инструментальные материалы для резьбообразующих инструментов. Цельные и сборные резьбообразующие инструменты. Особенности конструкций и геометрии режущей части резьбообразующих инструментов, применяемых при изготовлении и ремонте подвижного состава.</p> <p>Проектирование зубо- и шлицеобрабатывающих инструментов</p> <p>Классификация зубо- и шлицеобрабатывающих инструментов по назначению, типам и конструктивному исполнению. Зубообрабатывающие инструменты для цилиндрических, конических и червячных колес. Инструментальные материалы для зубо- и шлицеобрабатывающих инструментов. Зубообрабатывающие инструменты, работающие по принципу копирования и обкатки – расчет и проектирование. Дисковые, модульные и червячные фрезы, зубодолбежные и зубострогальные головки, зуборезные долбяки, протяжки, шеверы – разновидности и методы расчета. Инструменты для получения внутренних и наружных шлицов. Особенности конструкций и геометрии режущей части зубообрабатывающих инструментов, применяемых при изготовлении и ремонте подвижного состава.</p> <p>Проектирование абразивного, алмазного и композиционного инструмента</p> <p>Классификация абразивных, алмазных и композиционных инструментов по назначению, типам и</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>конструктивному исполнению. Шлифовальные круги, бруски, сегменты и пасты, абразивные тела, абразивная шкурка, свободный абразив, хонинговальные головки, алмазные и композиционные шлифовальные круги, резцы и фрезы – характеристики и особенности выбора. Режущие свойства абразивного инструмента и факторы их определяющие. Изнашивание абразивного инструмента. Особенности конструкций и геометрии абразивных, алмазных и композиционных инструментов, применяемых при изготовлении и ремонте подвижного состава.</p> <p>Специальный режущий инструмент для железнодорожного транспорта</p> <p>Токарный, фрезерный и абразивный инструмент для обработки профиля поверхности катания колесных пар. Специальные сверла для рельсосверлильных станков. Режущий инструмент для рельсострогальных, рельсофрезерных и рельсошлифовальных станков. Режущие инструменты для ремонта надрессорной балки, автосцепки, боковой рамы и др</p> <p>Проектирование инструмента для станков с ЧПУ</p> <p>Особые требования предъявляемые к режущим инструментам для станков с ЧПУ. Способы настройки, установки и автоматизированной смены инструментов. Специальные инструменты для станков с ЧПУ.</p> <p>Производство основных видов режущих инструментов</p> <p>Особенности технологических процессов производства режущих инструментов, специфические операции при их изготовлении. Заточка режущего инструмента. Пайка режущего инструмента. Специальное станочное оборудование для инструментального производства (заточные, затыловочные, координатно-расточные, для фрезерования винтовых канавок и др.). Типовые технологические процессы изготовления режущих инструментов, применяемых при изготовлении и ремонте подвижного состава.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Лабораторная работа 1. Выбор типа и конструктивных параметров режущего инструмента с механическим креплением твердосплавных пластин</p> <p>Лабораторная работа 2 Изучение конструкции и геометрических параметров основных типов токарных резцов</p> <p>Лабораторная работа 3 Изучение конструкции и геометрических параметров инструментов для обработки отверстий</p> <p>Лабораторная работа 4 Изучение конструкции и геометрических параметров фрезерного инструмента</p> <p>Лабораторная работа 5 Изучение конструкции и геометрических параметров протяжек</p> <p>Лабораторная работа 6 Изучение конструкции и геометрических параметров режущих инструментов для нарезания резьбы и зубчатых колес</p> <p>Лабораторная работа 7 Технология изготовления основных типов режущих инструментов</p>

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Практическое занятие 1 Методика определения технико-экономических показателей использования режущего инструмента</p> <p>Практическое занятие 2 Методика выбора рациональных инструментальных материалов для режущего инструмента</p> <p>Практическое занятие 3 Методика выбора токарных, строгальных, долбежных и фасонных резцов</p> <p>Практическое занятие 4 Методика выбора режущего инструмента для обработки отверстий</p> <p>Практическое занятие 5 Методика выбора фрез</p> <p>Практическое занятие 6 Методика выбора протяжек и прошивок</p> <p>Практическое занятие 7 Методика выбора резьбообрабатывающего инструмента</p> <p>Практическое занятие 8 Методика выбора зубо- и шлицеобрабатывающего инструмента</p> <p>Практическое занятие 9 Методика выбора абразивного, алмазного и композиционного инструмента</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	<p>Курсовое проектирование.</p> <p>Самостоятельное выполнение разделов курсовой работы. Работа с учебными пособиями [1-5].</p> <p>Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными пособиями [1-5].</p> <p>Подготовка к промежуточной аттестации. Работа с учебными пособиями [1-5].</p> <p>Подготовка к текущему контролю.</p>
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Разработать конструкцию режущего инструмента - центровочное сверло.
- 2 Разработать конструкцию режущего инструмента - торцовая фреза.
- 3 Разработать конструкцию режущего инструмента - проходной прямой резец

4 Разработать конструкцию режущего инструмента - сверло спиральное с внутренним подводом СОЖ.

5 Разработать конструкцию режущего инструмента - проходной отогнутый резец

6 Разработать конструкцию режущего инструмента - цилиндрическая фреза.

7 Разработать конструкцию режущего инструмента - подрезной резец.

8 Разработать конструкцию режущего инструмента - сверло шнековое.

9 Разработать конструкцию режущего инструмента - дисковая фреза.

10 Разработать конструкцию режущего инструмента - расточной резец для глухих от-верстий.

11 Разработать конструкцию режущего инструмента - сверло спиральное с цилиндр. хвостовиком.

12 Разработать конструкцию режущего инструмента - отрезная фреза.

13 Разработать конструкцию режущего инструмента - расточной резец для сквозных от-верстий.

14 Разработать конструкцию режущего инструмента - сверло перовое.

15 Разработать конструкцию режущего инструмента - концевая фреза.

16 Разработать конструкцию режущего инструмента - сверло для глубокого сверления.

17 Разработать конструкцию режущего инструмента - канавочный резец для наружных канавок.

18 Разработать конструкцию режущего инструмента - фреза для простых шпонок.

19 Разработать конструкцию режущего инструмента - канавочный резец для внутренних канавок.

20 Разработать конструкцию режущего инструмента - фреза для сегментных шпонок.

21 Разработать конструкцию режущего инструмента - сверло для рельсосверления.

22 Разработать конструкцию режущего инструмента - полукруглая выпуклая фреза.

23 Разработать конструкцию режущего инструмента - сверло спиральное с коническим хвостовиком.

24 Разработать конструкцию режущего инструмента - канавочный резец для торцевых канавок.

25 Разработать конструкцию режущего инструмента - отрезной резец.

26 Разработать конструкцию режущего инструмента - торцово-цилиндрическая фреза.

27 Разработать конструкцию режущего инструмента – цековка.

28 Разработать конструкцию режущего инструмента - фасочный резец для наружных фасок.

29 Разработать конструкцию режущего инструмента - зенкер с коническим хвостовиком.

30 Разработать конструкцию режущего инструмента - обдирочная фреза (кукурузная).

31 Разработать конструкцию режущего инструмента - зенкер насадной.

32 Разработать конструкцию режущего инструмента - фасочный резец для внутренних фасок.

33 Разработать конструкцию режущего инструмента - фреза для обработки Т-образных пазов.

34 Разработать конструкцию режущего инструмента - резьбовой резец для наружной резьбы.

35 Разработать конструкцию режущего инструмента - развертка машинная.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Основы резания материалов и режущий инструмент Зубарев Ю.М., Битюков Р.Н. Учебное пособие «Лань» , 2019	http://library.miit.ru
2	Проектирование металлообрабатывающих инструментов Схиртладзе А.Г., Гречишников В.А., Григорьев С.Н., Коротков И.А. Учебное пособие «Лань» , 2015	http://library.miit.ru
3	Режущий инструмент. Методические указания для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ Евсеев Д.Г., Попов А.Ю., Иноземцев В.Е. Методические указания М: МИИТ, 2013 , 2013	http://library.miit.ru
4	Современные инструментальные материалы. Учебное пособие Зубарев Ю.М. Учебное пособие «Лань» , 2014	http://library.miit.ru

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

3. <http://tehmasmiit.wmsite.ru/> - информационно-справочный портал кафедры ТТМиРПС

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными программными продуктами Microsoft

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного/практического типа, групповых и индивидуальных консультаций

2 Компьютерный класс (учебная аудитория) для проведения групповых занятий (лекционных, практических и/или лабораторных)

3 Учебная лаборатория для проведения групповых занятий (лабораторных и/или практических)

Примерный перечень материально-технической базы: металлорежущие станки, станочные приспособления, режущий и измерительный инструмент, контрольно-измерительные приборы, учебные плакаты.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 10 семестре.

Экзамен в 10 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Технология
транспортного машиностроения и
ремонта подвижного состава»

А.Ю. Попов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС
Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин