

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.ДВ.2.1 «РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ В СОВРЕМЕННОМ МАШИНОСТРОЕНИИ»

для направления подготовки

15.03.01 «Машиностроение»

по профилю «Цифровые сервисы и технологии в транспортном
машиностроении»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Протокол № 5 от 29 января 2026

Заведующий кафедрой «Наземные
транспортно-технологические
комплексы

29 января 2026

А.А. Воробьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
29 января 2026

Д.П. Кононов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Режущий инструмент в современном машиностроении» (Б1.В.ДВ.2.1) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат для направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 09 августа 2021 г., приказ Минобрнауки России № 727 с учетом профессионального стандарта 40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 апреля 2025 г. № 253н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2025 года, регистрационный № 82361).

Целью изучения дисциплины - является формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области принципов работы и устройства типовых металлорежущих инструментов в современном машиностроении.

Основными задачами курса является изучение основных видов инструментов, применяемых в современном машиностроении; определение принципиальных особенностей различных типоразмеров, геометрических параметров и современных инструментальных материалов; методов рационального выбора и использования универсальных и специальных инструментов для механической обработки в современном машиностроении.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, приведенными в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Разработка ТП изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	
ПК-1.1.23. Знает принципы выбора средств технологического оснащения	Знает принципы выбора средств технологического оснащения
ПК-1.1.26. Знает электронные каталоги производителей средств технологического оснащения: наименования, возможности и порядок работы в них	Знает электронные каталоги производителей средств технологического оснащения: наименования, возможности и порядок работы в них

ПК-1.1.28. Знает программные калькуляторы производителей режущего инструмента: наименования, возможности и порядок работы в них	Знает программные калькуляторы производителей режущего инструмента: наименования, возможности и порядок работы в них
---	--

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Контактная работа (по видам учебных занятий) в том числе:	40	40
лекции (Л)	20	20
практические занятия (ПЗ)	10	10
лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	64	64
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3	108 / 3

Примечание: «Форма контроля» –зачет (З), курсовой проект (КП).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения:

Таблица 5.1.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1. Типы режущих инструментов и их выбор	<i>Лекция 1.</i> Цель, основные задачи и содержание курса. Исторические аспекты, тенденции и основные этапы развития инструментальной промышленности в России и за	ПК-1.1.23. ПК-1.1.26. ПК-1.1.28.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	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. Основы выбора инструментальных материалов. Практическое занятие 1 Методика определения технико-экономических показателей использования режущего инструмента Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по практическому занятию.	ПК-1.1.23. ПК-1.1.26. ПК-1.1.28.
2. Инструментальные материалы	Лекция 2. Основные группы инструментальных материалов (классификация по ГОСТ и ISO). Инструментальные стали, металлокерамические тверды 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.	ПК-1.1.23. ПК-1.1.26. ПК-1.1.28.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	Практическое занятие 2 Методика выбора рациональных инструментальных материалов для режущего инструмента Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчет по практическому занятию	
3. Работоспособность и диагностика режущего инструмента.	Лекция 3. 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. Рациональная форма передней поверхности инструмента - залог получения стружки благоприятной для отвода из зоны резания и транспортирования. Определение технико-экономических показателей использования режущего инструмента. Лекция 4. Диагностирование состояния инструмента, как метод повышения его надежности. Принципы построения систем диагностирования состояния режущего инструмента. Методы прямого и косвенного	ПК-1.1.23. ПК-1.1.26. ПК-1.1.28.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	диагностирования. Функциональные параметры процесса резания, как диагностические признаки состояния режущего инструмента. Самостоятельная работа. Самостоятельное выполнение разделов курсового проекта.	
4. Различные типы режущего инструмента	Лекция 5. 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 в современном машиностроении. 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 в современном машиностроении. Лабораторная работа 1. Выбор типа и конструктивных параметров режущего инструмента с механическим креплением твердосплавных пластин. Лабораторная работа 2. Изучение конструкции и геометрических параметров основных типов токарных резцов. Лабораторная работа 3. Изучение конструкции и геометрических параметров фрезерного инструмента. Практическое занятие 3 Методика выбора токарных, строгальных, долбежных и фасонных резцов Лекция 6. Классификация режущих инструментов для обработки	ПК-1.1.23. ПК-1.1.26. ПК-1.1.28.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	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 в современном машиностроении. 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 в современном машиностроении. Лабораторная работа 4. Изучение конструкции и геометрических параметров инструментов для обработки отверстий Практическое занятие 4 Методика выбора режущего инструмента для обработки отверстий Практическое занятие 5 Методика выбора резьбообрабатывающего инструмента Лекция 7. Классификация протяжек по назначению, типам и конструктивному исполнению.	ПК-1.1.23. ПК-1.1.26. ПК-1.1.28.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	Инструментальные материалы для протяжек. Цельные и сборные протяжки. Расчет протяжек и их элементов. Особенности конструкций и геометрии режущей части протяжек, применяемых в современном машиностроении. Классификация абразивных, алмазных и композиционных инструментов по назначению, типам и 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 в современном машиностроении Лекция 8. 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	ПК-1.1.23. ПК-1.1.26. ПК-1.1.28.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	и геометрии режущей части зубообрабатывающих инструментов, применяемых в современном машиностроении. Особые требования, предъявляемые к режущим инструментам для станков с ЧПУ. Способы настройки, установки и автоматизированной смены инструментов. Специальные инструменты для станков с ЧПУ. Производство основных видов режущих инструментов Лабораторная работа 5. Изучение конструкции и геометрических параметров режущих инструментов для нарезания зубчатых колес Самостоятельная работа. Самостоятельное выполнение разделов курсового проекта.	ПК-1.1.23. ПК-1.1.26. ПК-1.1.28.
5. Специальный режущий инструмент для железнодорожного транспорта	Лекция 9. 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 надressорной балки, автосцепки, боковой рамы и др. Самостоятельная работа. Самостоятельное выполнение разделов курсового проекта.	ПК-1.1.23. ПК-1.1.26. ПК-1.1.28.
6. Особенности технологических процессов производства режущих инструментов	Лекция 10. 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	ПК-1.1.23. ПК-1.1.26. ПК-1.1.28.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	др.). Типовые технологические процессы изготовления режущих инструментов, применяемых в современном машиностроении.	
	Самостоятельная работа. Самостоятельное выполнение разделов курсового проекта.	

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Типы режущих инструментов и их выбор.	2	2	-	9	13
2	Инструментальные материалы	2	2	-	9	13
3	Работоспособность и диагностика режущего инструмента	4	-	-	9	13
4	Различные типы режущего инструмента	8	6	10	19	43
5	Специальный режущий инструмент для железнодорожного транспорта	2	-	-	9	11
6	Особенности технологических процессов производства режущих инструментов	2	-	-	9	11
	Итого	20	10	10	64	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины, следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используются следующие лаборатории кафедры: «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Лаборатория электроконтактной сварки», «Лаборатория электродуговой сварки», оборудованные следующими установками и специальной техникой, используемыми в учебном процессе:

- металлографические микроскопы;
- твердомеры;
- токарно-винторезный станок;
- вертикально-фрезерный станок;
- универсальный фрезерный станок;
- строгальный станок;
- вертикально-сверлильный станок;
- машина для точечной контактной сварки;
- машина для стыковой сварки;
- сварочное оборудование для ручной и полуавтоматической электродуговой сварки.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> - Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> - Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

–Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

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. Учебно-методическое издание М: МИИТ, 2013. <http://library.miit.ru/>

4. Современные инструментальные материалы Зубарев Ю.М. Учебное пособие «Лань», 2014. <http://library.miit.ru/>

5. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ Балла О.М. Учебное пособие «Лань», 2021. <http://library.miit.ru/>

6. Металлорежущие станки Т.М. Аврамова, В.В. Бушуев, Л.Я. Гиловой Учебно-методическое издание Маш-е , 2011

7. Металлорежущие станки В. Д. Ефремов, и др Учебно-методическое издание Изд-во ТНТ, 2011

8. Станочное оборудование и оснастка Корноухов А.П., Маханько А.М. Учебно-методическое издание МИИТ, 2016 <http://tehmasmiit.wmsite.ru/kafedra-ttmirps/>

9. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебно-метод. пособие / И.А. Иванов, С.В. Урушев, А.М. Будюкин, В.Г. Кондратенко, Д.П. Кононов, Н.Ю. Шадрин, П.М. Терехов. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 63 с.

10. Воронин Н.Н., Зарембо Е.Г. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]. учебн. илл. пособие для вузов, техникумов и колледжей и для профессиональной подготовки работников железнодорожного транспорта. М.: изд-во: «УМЦ ЖДТ», 2013. – 72 с. - ISBN 978-5-89035-633-8. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/2>. Быковский О.Г., Петренко В.Р., Пешков В.В. Справочник сварщика.

11. [Электронный ресурс]: - М.: «Машиностроение», 2011. – 336 с. - ISBN 978-5-94275-557-7. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/3>. Зубарев Ю.М.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> – Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> – Режим доступа: свободный.

Разработчик оценочных материалов, доцент

В.Г. Кондратенко

29 января 2026 г.