

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Технология и оборудование машиностроительных
производств»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 16 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ МЕХАНООБРАБОТКИ»

Направление: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Передовые производственные технологии

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Савилов Андрей
Владиславович
Дата подписания: 29.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Пашков Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 02.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Савилов Андрей
Владиславович
Дата подписания: 29.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Инструменты для высокопроизводительной механообработки» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	ПК-2.2, ПК-2.7

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.2	Выбирает оптимальные инструменты, технологическую оснастку для технологических процессов изготовления машиностроительной продукции и подготовки производства	Знать современный инструмент и технологическую оснастку, применяемый при обработке деталей в машиностроении; Уметь осуществлять выбор инструмента и технологической оснастки для различных видов обработки деталей в машиностроении Владеть навыками сборки вспомогательного инструмента и инструментальных наладок, измерения геометрических параметров различных типов металлорежущего инструмента
ПК-2.7	Эффективно использует инструменты, технологическую оснастку для технологических процессов изготовления машиностроительной продукции и подготовки производства	Знать современное оборудование для измерения, контроля и балансировки инструмента Уметь осуществлять выбор оборудования для сборки, измерения и контроля металлорежущего инструмента Владеть навыками балансировки инструментальных наладок

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Инструменты для высокопроизводительной механообработки» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Аэрокосмические материалы»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технология высокопроизводительной механообработки авиационных деталей», «Технология инструментального производства»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	69	30	39
лекции	28	15	13
лабораторные работы	26	0	26
практические/семинарские занятия	15	15	0
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	111	78	33
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Обзор высокопроизводи тельного режущего инструмента	1	2							Устный опрос
2	Токарные инструменты	2	3			1	4	2	20	Отчет
3	Фрезы	3	4			2	4	1	38	Отчет
4	Инструменты для обработки отверстий	4	3			3	4	3	20	Отчет
5	Вспомогательные	5	3			4	3			Отчет

	инструменты									
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		15				15		78	

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Инструменты для резьбонарезания.	1	4							Отчет по лаборатор ной работе
2	Инструментообес печение современного машиностроитель ного производства.	2	9	6, 7	6					Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		13		6				36	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Обзор высокопроизводительного режущего инструмента	Типы высокопроизводительных режущих инструментов. Отличие высокопроизводительного инструмента от классического. Предпосылки появления высокопроизводительных инструментов. Современные инструментальные материалы.
2	Токарные инструменты	Инструменты для общего точения. Основные типы державок и пластин для общего точения. Отрезные и канавочные резцы. Основные типы державок и пластин для отрезных и канавочных резцов. Инструменты для обработки с высоким и сверхвысоким давлением СОЖ.
3	Фрезы	Фрезы торцевые, концевые, фасочные, специальные. Монолитные фрезы: твердосплавные и из быстрорежущей стали. Фрезы со сменными пластинами. Фрезерные сменные головки.
4	Инструменты для обработки отверстий	Сверла со сменными пластинами. Монолитные сверла из твердого сплава и быстрорежущей стали. Сверла для глубоких отверстий. Развертки. Черновые и чистовые расточные головки.
5	Вспомогательные инструменты	Базовые держатели. Переходники-удлинители. Фрезерные оправки. Модульная инструментальная оснастка. Патроны: сверлильные цанговые, термоусадочные, гидравлические, гидропластовые.

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Инструменты для резьбонарезания.	Резьбовые резцы. Метчики. Накатники. Резьбовые фрезы со сменными пластинами. Монолитные резьбовые фрезы. Патроны для закрепления метчиков.
2	Инструментообеспечение современного машиностроительного производства.	Заказ, приобретение и поставка режущего инструмента. Хранение, выдача, учет инструмента на современном производственном предприятии. Учет времени работы режущего инструмента на станке.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Изучение конструкции токарных инструментальных наладок. Измерение конструктивных и геометрических параметров инструментальной наладки на базе токарного резца.	4
2	Изучение конструкции фрез для высокопроизводительной обработки.	4
3	Изучение конструкций инструментов для обработки отверстий.	4
4	Изучение конструкции расточных инструментов.	4
5	Вспомогательный инструмент для станков фрезерной группы.	4
6	Технологические особенности балансировки инструментальных наладок для высокоскоростной обработки.	2
7	Цифровые технологии учета машинного времени фрезы.	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Токарный инструмент	4
2	Фрезы.	4
3	Сверла.	4
4	Вспомогательные инструменты.	3

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	38
2	Подготовка к практическим занятиям	20
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	20

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	19
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	7
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	7

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Инструменты для высокопроизводительной механообработки: учебное пособие/ А.С. Пярых [и др.], 2021.- 112 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Инструменты для высокопроизводительной механообработки: учебное пособие/ А.С. Пярых [и др.], 2021.- 112 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)

Подготовка к лабораторным/практическим занятиям предполагает предварительную самостоятельную работу студентов в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме. В ходе подготовки к лабораторным и практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Для подготовки к лабораторным работам можно воспользоваться источниками: 7.1, 7.2, для подготовки к практическим занятиям – 8.1, 8.2.

Оформление отчетов по лабораторным работам

Каждая лабораторная работа проводится на основе изучения теоретического материала. Составление отчета возможно после того, как программа отлажена в ходе выполнения лабораторной работы, и предъявлена преподавателю. Отчет оформляют по каждой работе согласно методическим указаниям по выполнению лабораторных работ (отчет должен обязательно содержать тему, цель, текст программы, результаты её выполнения).

Оформление отчета должно быть выполнено в соответствии с СТО "027-2015 СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Учебно-методическая деятельность. Общие требования к организации и проведению лабораторных работ".

Подготовка к сдаче и защите отчетов

Процедура защит по лабораторным работам проводится во внеаудиторное время по контрольным вопросам, приведенным в конце каждой лабораторной работы. Защита проводится в форме устного собеседования по контрольным вопросам.

Подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо повторить пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на экзамен и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устное собеседование по теоретическим вопросам. Выполнение практического задания

Критерии оценивания.

Использует интернет-ресурсы и справочники-каталоги при подборе режущего и вспомогательного инструмента. Отвечает на вопросы самостоятельно, приводя свои примеры. Выполняет практические работы в полном объеме.

6.1.2 семестр 1 | Отчет

Описание процедуры.

Выполнение практической работы

Критерии оценивания.

Самостоятельно собирает инструментальные наладки, выполняет их измерение и балансировку.

Выполняет практические работы в полном объеме.

6.1.3 семестр 2 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Выполнение лабораторной работы

Критерии оценивания.

Самостоятельно собирает инструментальные наладки, выполняет их измерение и балансировку. Выполняет лабораторные работы в полном объеме.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.2	Использует интернет-ресурсы и справочники-каталоги при подборе режущего и вспомогательного инструмента. Отвечает на вопросы самостоятельно, приводя свои примеры. Выполняет практические работы в полном объеме.	Устное собеседование по теоретическим вопросам. Выполнение практического задания
ПК-2.7	Самостоятельно собирает инструментальные наладки, выполняет их измерение и балансировку. Выполняет лабораторные работы в полном объеме.	Устное собеседование по теоретическим вопросам. Выполнение лабораторной работы

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в устной форме, каждый студент должен ответить на два теоретических вопроса, зачет выставляется с учётом результатов защиты практических работ. Зачет по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения аттестации по дисциплине.

Пример задания:

1. Что такое модульная система оснастки?
2. Принцип работы гидромеханических и гидропластовых патронов?
3. Какой угол обозначается буквой ω ?
4. Как классифицируются фрезы по способу крепления на станке?
5. Что такое дисбаланс?
6. Что такое вибрации?

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Оценка «зачтено» ставится при условии выполнения студентом всех практических работ, предусмотренных учебным планом. Ответы на вопросы преподавателя, отражают полноту знаний дисциплины.	Оценка «не зачтено» ставится в случае невыполнения студентом практических работ, предусмотренных учебным планом. Ответы на вопросы преподавателя, не отражает полноту знаний дисциплины.

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Для оценки знаний на экзамене предлагаются билеты. В каждом билете три вопроса, которые охватывают основные разделы дисциплины. Экзамен по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения аттестации по дисциплине.

Пример задания:

1. Режущие инструменты для высокопроизводительной обработки.
2. Материалы сменных пластин для высокопроизводительной механообработки
3. Основные типы державок токарных инструментов для общего точения.
4. Конструкции сменных пластин для общего точения
5. Геометрии сменных токарных пластин для общего точения
6. Типы крепления сменных пластин для общего точения
7. Державки отрезных и канавочных резцов
8. Геометрии сменных пластин для отрезки и обработки канавок
9. Конструкции сменных пластин для отрезки и обработки канавок
10. Державки резьбонарезных резцов
11. Конструкции и геометрии сменных пластин для резьбонарезания
12. Токарные инструменты для подачи СОЖ под высоким давлением.
13. Виды покрытий токарных пластин
14. Антивибрационные токарные державки
15. Торцевые фрезы для обработки алюминия. Конструкция корпуса.
16. Пластины для торцевых фрез для обработки алюминия.
17. Фрезы для обработки уступов и карманов в алюминиевых деталях RAL, R790
18. Торцевые фрезы R245. Конструкция корпуса.
19. Торцевые фрезы R245. Сменные пластины.
20. Концевые фрезы с СМП R390. Конструкция корпуса
21. Концевые фрезы с СМП R390. Сменные пластины.
22. Концевые антивибрационные фрезы с СМП R390D.
23. Фрезы для обработки уступов в титановых деталях 690.
24. Фрезы с круглыми пластинами R300. Конструкция корпуса
25. Фрезы с круглыми пластинами R300. Сменные пластины.
26. Фрезы с СМП R216.
27. Фрезы с СМП R216F.
28. Фрезы HFM R210. Конструкция корпуса.
29. Фрезы HFM R210. Сменные пластины.
30. Дисковые фрезы R331. Конструкция корпуса.
31. Дисковые фрезы R331. Сменные пластины.

32. Фасочные фрезы.
33. Монолитные фрезы HSS для обработки карманов и уступов в титановых деталях.
34. Монолитные фрезы со стружколомными канавками для обработки углов и уступов
35. Фрезы с СМП для чистовой обработки наружного контура R215.
36. Плунжерные фрезы.
37. Монолитные фрезы для чистовой обработки.
38. Резьбонарезные фрезы.
39. Сменные фрезерные головки 316.
40. Свёрла с СМП 880.
41. Монолитные свёрла.
42. Свёрла для глубокого сверления.
43. Плунжерные свёрла.
44. Центровочные свёрла
45. Высокопроизводительные развёртки с напайными зубьями 830
46. Монолитные развёртки.
47. Черновые расточные головки
48. Чистовые расточные головки.
49. Высокопроизводительные метчики и накатники.
50. Базовые держатели. Переходники-удлиннители.
51. Фрезерные оправки
52. Гидромеханические и гидропластовые патроны.
53. Цанговые патроны.
54. Термоусадочные патроны
55. Сверлильные патроны. Плавающие патроны для развёрток.
56. Балансировка инструментальных наладок.
57. Оснастка для сборки инструментальных наладок.

-

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ответом при видоизменении заданий.			
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование, оснастка, технология : учебное пособие / О. М. Балла, 2015. - 364.
2. Балла О. М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ : учебное пособие / О. М. Балла, 2017. - 200.
3. Пярых А. С. Инструменты для высокопроизводительной механообработки : учебное пособие / А. С. Пярых, А. В. Савилов, С. А. Тимофеев, 2021. - 112.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Григорьев С. Н. Обработка резанием в автоматизированном производстве : учебник для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, 2008. - 371.
2. Барботько А. И. Геометрия резания материалов : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. И. Барботько, 2015. - 319.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Устройство для настройки и контроля инструмента вне станка Zoller Genius - -pilot 3.0
2. Машина для термозажима инструмента "Haimer Power Clamp Premium Plus"
3. Фрезерный 5-ти координатный обрабатывающий центр DMU 80P DUO BLOCK
4. Система идентификации инструмента Balluff BIS-C-600
5. Балансировочная установка TD 2009 "Komfort Plus" в комплекте