

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2025 10:05:04
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета

Высшей школы передовых производственных технологий

Протокол от 26.09.2025 г. № 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

«Проектирование оснастки, инструмента и инструментального обеспечения»

наименование дисциплины

по образовательной программе высшего образования – программе

магистратуры

бакалавриата, специалитета, магистратуры

«Инжиниринг технологических инноваций»

наименование образовательной программы

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

шифр, наименование направления подготовки / специальности

Составитель

Воловач В.И.,
директор, Высшая школа передовых производственных технологий, д.т.н., доцент

ФИО, должность, структурное подразделение, ученая степень, ученое звание

Тольятти
2025

1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)

1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции
ПК-2	Способен управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности	ИПК-2.1 Осуществляет технические расчёты по эффективности проектируемых изделий и конструкций ИПК-2.2 Разрабатывает предложения по реализации разработанных проектов и программ ИПК-2.3 Оценивает инновационный потенциал проектов ИПК-2.4 Оценивает инновационные риски коммерциализации проектов ИПК-2.5 Демонстрирует знания подходов внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями
ПК-4	Способен провести научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике хозяйствующего субъекта	ИПК-4.1 Организует сбор и изучение научно-технической информации по тематике хозяйствующего субъекта, применяя актуальную нормативную документацию ИПК-4.2 Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования ИПК-4.3 Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- Нормативно-патентоведческий базис: особенности патентно-информационного поиска по ГОСТ Р 15.011-96 в области конструкций металлорежущего инструмента, станочных приспособлений, штамповой оснастки и пресс-форм.
- Критерии охраноспособности в инструментальном производстве: условия патентоспособности изобретений и полезных моделей, относящихся к оригинальной геометрии режущей части, конструкциям сборных фрез, протяжек и зажимных механизмов.
- Методы коммерциализации инструментальных РИД: экономико-правовые механизмы трансфера технологий и введения исключительных прав на новые конструкции оснастки и инструмента в гражданско-правовой оборот машиностроительного предприятия.
- Методологию предпроектного обследования: принципы и методы технического аудита инструментального хозяйства, станочного парка и систем технологической оснастки хозяйствующего субъекта для выявления причин низкой производительности или брака.
- Теорию конструирования и расчета инструмента: математический аппарат формообразования поверхностей, методы расчета силовых приводов приспособлений, а также прочностные и теплофизические модели процессов резания.
- Стандарты оформления результатов НИОКР: требования ГОСТ 7.32 к структурированию отчетов о научно-исследовательской деятельности и стандарты ЕСКД к разработке конструкторской документации на нестандартную оснастку.

уметь:

- Проводить экспертизу на патентную чистоту: оценивать разработанные оригиналь-

ные конструкции технологической оснастки и сложнопрофильного инструмента с целью исключения рисков нарушения действующих патентов третьих лиц.

- Выбирать стратегию правовой охраны: обосновывать целесообразность патентования новых инструментальных систем или сохранения конструкторско-технологических решений (например, составов износостойких покрытий или режимов термообработки) в режиме ноу-хау.

- Формулировать техническую сущность РИД: выделять существенные отличительные признаки разработанной конструкции инструмента или приспособления по сравнению с выявленными мировыми аналогами и прототипом.

- Формулировать технические решения под задачи заказчика: преобразовывать практические проблемы производства (высокий износ инструмента, погрешности базирования) в строгие инженерно-исследовательские задачи и конструкторские проекты.

- Проводить компьютерное моделирование: применять CAD/CAE-системы для сквозного проектирования, прочностного и теплового анализа сборных фрез, протяжек, штамповой оснастки и зажимных механизмов приспособлений.

- Проектировать методики испытаний оснастки: разрабатывать программы натурных и стендовых испытаний новых конструкций инструментов в условиях действующего цеха или заводской лаборатории без нарушения ритма производства.

владеть:

- Навыками конструирования патентной документации: практическими навыками составления формул изобретений и полезных моделей (с разделением на ограничительную и отличительную части) для новых объектов технологической оснастки и инструмента.

- Навыками инвентаризации и капитализации ИС: алгоритмами оценки стоимости, учета и постановки на баланс предприятия созданных результатов интеллектуальной деятельности (РИД) в качестве нематериальных активов (НМА).

- Навыками взаимодействия с экспертными органами: опытом подготовки мотивированных ответов на запросы патентной экспертизы ФИПС (Роспатента) в процессе защиты заявочных материалов на инструментальные системы.

- Навыками инструментального контроля и съема характеристик: практическим опытом работы со стационарными и мобильными измерительными комплексами для фиксации сил резания, температурных полей и вибраций в процессе испытаний оснастки.

- навыками математической обработки данных испытаний: навыками автоматизированной обработки результатов экспериментов в специализированном софте, построения кривых износа и верификации расчетных конечно-элементных моделей.

- Набором приемо-сдаточных процедур: опытом публичной защиты разработанных конструкторско-технологических решений перед техническими специалистами хозяйствующего субъекта и оформления актов промышленного внедрения.

1.2. Содержание дисциплины

№	Тема (раздел дисциплины) (в соответствии с РПД)	Код компетенции
1	ТЕМА 1. Методология предпроектного аудита инструментального обеспечения и патентные исследования по ГОСТ Р 15.011-96.	ПК-2; ПК-4
2	ТЕМА 2. Правовая охрана и коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности (РИД) в инструментальном производстве.	
3	ТЕМА 3. Физико-механические основы выбора и создания современных инструментальных материалов.	
4	ТЕМА 4. Теория формообразования поверхностей и автоматизированное проектирование сложнопрофильного режущего инструмента.	
5	ТЕМА 5. Конструирование и расчет высокопроизводительного сборного и осевого инструмента.	
6	ТЕМА 6. Проектирование и расчет станочной оснастки: базирование и зажимные механизмы.	
7	ТЕМА 7. Компьютерное моделирование (CAE) элементов оснастки и процессов формообразования.	

8	ТЕМА 8. Автоматизированные системы инструментального обеспечения (АСИО) и цифровизация логистики.	
9	ТЕМА 9. Методология комплексных испытаний, верификации моделей и приемо-сдаточных процедур.	

1.3. Система оценивания по дисциплине

Дисциплина изучается в течение одного семестра.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Шкала оценки уровня сформированности компетенций		Шкала оценки уровня освоения дисциплины	
Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	недифференцированная оценка
Допороговый	ниже 61	ниже 61	неудовлетворительно
Пороговый	61-85,9	61-69,9	удовлетворительно
		70-85,9	хорошо
Повышенный	86-100	86-100	отлично

2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения экзамена осуществляется итоговый контроль и оценка результатов освоения компетенций.

Вопросы для подготовки к экзамену

№	Содержание вопроса
ПК-2 Способен управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности	
1.	Нормативно-правовая база патентных исследований в станкоинструментальной отрасли. Особенности реализации требований ГОСТ Р 15.011-96.
2.	Структура Части IV Гражданского кодекса РФ как регулятора оборота результатов интеллектуальной деятельности (РИД) в инструментальном производстве.
3.	Классификация объектов интеллектуальных прав применительно к сфере проектирования технологической оснастки и режущих инструментов.
4.	Документальное обоснование мировой новизны новой конструкции металлорежущего инструмента на основе анализа патентных реестров.
5.	Критерий патентоспособности «изобретательский уровень» в инструментальном производстве: методология доказывания неочевидности конструктивных решений.
6.	Критерий патентоспособности «промышленная применимость» применительно к сложным сборным инструментальным системам и станочным приспособлениям.
7.	Специфика правовой охраны полезных моделей как инструмента ускоренной патентной защиты оригинальных узлов технологической оснастки.
8.	Промышленные образцы в машиностроении: правовая защита внешнего вида, эргономики и композиционных решений современных станочных комплексов.
9.	Правовой режим служебных результатов интеллектуальной деятельности (РИД) в конструкторских бюро инструментального профиля.
10.	Регламент взаимодействия инженера-конструктора и работодателя при создании патентоспособной конструкции инструмента.
11.	Нормативно-правовые механизмы расчета и выплаты авторского вознаграждения за внедрение служебных патентов на производстве.

12.	Сроки действия исключительных прав на изобретения, полезные модели и промышленные образцы в Российской Федерации.
13.	Территориальный характер действия патента и международные механизмы расширения географии правовой охраны инструментальной продукции.
14.	Ограничения исключительных прав патентообладателя: право преждепользования и послепользования на объекты станкоинструментальной техники.
15.	Понятие патентной чистоты объекта техники и методология проведения экспертизы новых приспособлений для исключения правовых рисков.
16.	Структура описания изобретения к патентной заявке на новое зажимное устройство или металлорежущий инструмент.
17.	Назначение и юридическое значение формулы изобретения (полезной модели) при определении объема патентной охраны.
18.	Структура пункта формулы патента на устройство: правила разделения текста на ограничительную и отличительную части.
19.	Методология выделения существенных признаков прототипа при составлении формулы патента на сборную фрезу или протяжку.
20.	Особенности конструирования зависимых пунктов патентной формулы для защиты частных случаев воплощения инструментальной системы.
21.	Процедура прохождения государственной экспертизы патентных заявок на инструментальные системы в ФИПС (Роспатент).
22.	Методика составления мотивированных ответов на запросы и уведомления патентного эксперта ФИПС в процессе экспертизы по существу.
23.	Международное патентование машиностроительной продукции: сравнительный анализ процедур по системе РСТ и Евразийской патентной конвенции.
24.	Экономическая сущность коммерциализации РИД и механизмы трансфера технологий в станкоинструментальной отрасли.
25.	Порядок инвентаризации, стоимостной оценки и постановки созданных патентов на баланс предприятия в качестве нематериальных активов (НМА).
26.	Экономические выгоды предприятия от капитализации интеллектуальной собственности (амортизация НМА, оптимизация налогообложения).
27.	Существенные условия договора об отчуждении исключительного права на патент и требования к его государственной регистрации.
28.	Лицензионные соглашения в сфере трансфера технологий: классификация лицензий (простая, исключительная), определение территории и сроков действия.
29.	Структура и методология расчета лицензионного вознаграждения: соотношение паушальных платежей и периодических отчислений (роялти).
30.	Порядок сублицензирования и специфика заключения договоров коммерческой концессии (франчайзинга) в высокотехнологичном секторе.
31.	Секреты производства (ноу-хау) как альтернативная форма защиты уникальных технологий нанесения износостойких покрытий и режимов термической обработки.
32.	Комплекс организационно-технических мер по введению и поддержанию режима коммерческой тайны на инструментальном заводе.
33.	Сравнительный анализ преимуществ и рисков патентования инструментальной продукции в сравнении с введением режима ноу-хау.
34.	Понятие патентного нарушения: критерии признания станочной оснастки контрафактной при незаконном копировании формулы патента.
35.	Досудебное урегулирование патентных споров в машиностроении: правила составления мотивированных претензий к предприятиям-нарушителям.
36.	Компетенция и функции Палаты по патентным спорам Роспатента: регламент аннулирования и оспаривания патентов.
37.	Подсудность и специфика рассмотрения дел Судом по интеллектуальным правам (СИП) в сфере промышленной собственности.
38.	Гражданско-правовые способы защиты патентных прав: пресечение незаконных действий, изъятие оборудования, расчет убытков и компенсаций.
39.	Условия правовой охраны программных комплексов для расчета геометрии сложно-профильного инструмента методами авторского права.

40.	Порядок представления и защиты разработанных патентных материалов перед техническими специалистами и патентными поверенными.
ПК-4 Способен провести научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике хозяйствующего субъекта	
41.	Организационные и правовые особенности выполнения хоздоговорных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в машиностроении.
42.	Структура и нормативные требования к содержанию Технического задания (ТЗ) индустриального заказчика на проектирование оснастки.
43.	Методология проведения комплексного предпроектного обследования (технического аудита) инструментального хозяйства хозяйствующего субъекта.
44.	Способы идентификации скрытых причин низкого качества обработки или высокого износа инструмента на основе анализа цеховых данных.
45.	Правила адаптации фундаментальных научных методов формообразования под практические ограничения станков действующего производства.
46.	Методология разработки программ экспериментальных испытаний инструмента, не нарушающих ритм основного технологического цикла предприятия.
47.	Физико-механические и металловедческие основы выбора современных порошковых быстрорежущих сталей и наноструктурированных твердых сплавов.
48.	Области применения, физика контактных процессов и особенности эксплуатации режущего инструмента из минералокерамики и кубического нитрида бора.
49.	Термодинамические основы и технологии нанесения многослойных функциональных износостойких PVD и CVD покрытий на режущие лезвия.
50.	Математический аппарат теории формообразования поверхностей деталей резанием при аналитическом профилировании фасонных инструментов.
51.	Геометрические и кинематические основы расчета профиля зубьев червячных фрез для нарезания эвольвентных и шлицевых валов.
52.	Конструктивные принципы проектирования сборного металлорежущего инструмента со сменными многогранными пластинами (МНП) по стандарту ISO.
53.	Теория конструирования, профилирования и расчета геометрических параметров зуба плоских и круглых протяжек.
54.	Теория базирования заготовок в станочных приспособлениях. Математическое выражение правила шести точек.
55.	Классификация опорных элементов технологической оснастки и методы расчета теоретической погрешности базирования при различных схемах установки.
56.	Математическое моделирование силового взаимодействия в системе «станок — приспособление — инструмент — заготовка» на операциях фрезерования.
57.	Инженерные методики расчета сил зажима рычажно-шарнирных, клиновых и эксцентриковых механизмов станочной оснастки.
58.	Конструктивное проектирование и расчет геометрических параметров гидравлических и пневматических приводов зажимных устройств.
59.	Особенности конструирования и расчета элементов жесткости и точности штамповой оснастки и пресс-форм для литья под давлением.
60.	Математическая постановка задач статической и динамической прочности элементов оснастки методами конечно-элементного анализа (МКЭ).
61.	Проектирование топологии и оценка качества расчетных пространственных сеток (метрики Skewness, Aspect Ratio) для корпусов приспособлений.
62.	Компьютерное моделирование процессов стружкообразования и распределения температурных полей в теле режущего клина в CAE-системах.
63.	Принципы автоматизации инженерных расчетов: использование прикладных программных интерфейсов (API) для создания пользовательских макросов в САПР.
64.	Структура, функции и задачи подсистем автоматизированного инструментального обеспечения гибких производственных систем (ГПС).
65.	Методология расчета нормативных, страховых и оборотных запасов инструментального фонда для металлообрабатывающих цехов.
66.	Применение технологий радиочастотной идентификации (RFID-меток) для цифрового учета и прослеживаемости оснастки по концепции «Индустрия 4.0».

67.	Интеграция автоматизированных систем инструментального обеспечения (АСИО) с MES- и PLM-платформами управления предприятием.
68.	Требования стандартов ЕСКД к структурированию, оформлению и комплектованию конструкторской документации на нестандартную технологическую оснастку.
69.	Нормативные требования ГОСТ 7.32 к структурированию, содержанию и оформлению отчетов о научно-исследовательской деятельности.
70.	Порядок оформления актов внедрения результатов НИОКР в промышленную эксплуатацию и протоколов комиссионных заводских испытаний оборудования.
71.	Методики расчета реального технико-экономического эффекта от внедрения прогрессивного инструмента и переналаживаемой оснастки.
72.	Регламент и процедура сдачи-приемки научно-технической продукции: порядок формирования приемочной комиссии и подписания итоговых актов.
73.	Применение измерительной аппаратуры (динамометров, тепловизоров) для съема силовых и температурных характеристик при испытаниях инструмента.
74.	Методология верификации и валидации расчетных моделей (CAE) путем сопоставления результатов МКЭ с экспериментальными данными.
75.	Постановка задачи параметрической оптимизации конструкций оснастки: формирование целевой функции и системы ограничений.
76.	Способы снижения непроизводительных потерь давления и мощности на трение в гидрролиниях и дросселирующих устройствах оснастки.
77.	Особенности проектирования и расчета систем неразрушающего контроля для верификации безопасности оснастки на этапе испытаний.
78.	Принципы обеспечения требований промышленной безопасности Ростехнадзора при проведении механических и термических стресс-тестов оснастки.
79.	Методы и этические правила подготовки совместных публикаций по результатам хоздоговорных НИОКР в рецензируемых научных изданиях.
80.	Порядок представления и защиты разработанного конструкторско-технологического проекта перед техническими специалистами хозяйствующего субъекта.