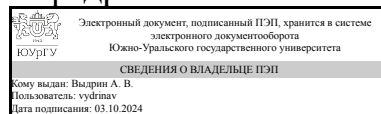


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



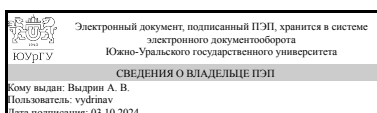
А. В. Выдрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.11 Проектирование штамповой и технологической оснастки
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Автоматизация и инжиниринг обработки материалов давлением
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

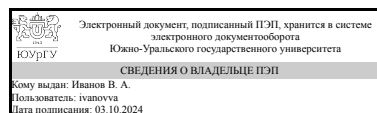
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. В. Выдрин

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. А. Иванов

1. Цели и задачи дисциплины

Подготовка дипломированных специалистов, знающих основные методы и принципы проектирования штамповой оснастки и обеспечения ее стойкости, умеющих выполнять анализ конструкций штампов на технологичность, владеющих навыками разработки технологической оснастки для горячей объемной и листовой штамповки.

Краткое содержание дисциплины

Основное содержание дисциплины изложено в 4 разделах: 1. Основы проектирования технологической/штамповой оснастки 2. Штамповые стали 3. Проектирование штампов листовой штамповки 4. Проектирование штампов объемной штамповки

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен разрабатывать с применением современного программного обеспечения 3D-модели и чертежи штамповой оснастки для осуществления технологических процессов холодной и горячей объемной штамповки, горячей и холодной высадки, прямого и обратного выдавливания, включая заготовительные и финишные разделительные операции, выбирать материалы формообразующих деталей с учетом условий осуществления технологических операций и требований к стойкости штампов	Знает: состав конструкторской документации и технические требования на штамповую и технологическую оснастку типовые конструктивные решения штамповой и технологической оснастки в соответствии с технологическим процессом нормализованные узлы и детали штамповой и технологической оснастки систему ограничений и требований со стороны кузнечно-прессового оборудования методики проектирования штамповой и технологической оснастки перечень типовых расчетов при проектировании штамповой оснастки Умеет: проектировать штамповую и технологическую оснастку разрабатывать конструкторскую документацию на штамповую и технологическую оснастку Имеет практический опыт: проектирования штамповой и технологической оснастки разработки конструкторской документации на штамповую и технологическую оснастку

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Знает: Технологический процесс и применяемое в месте прохождения практики оборудование, состав обслуживающего персонала, Требования к технике безопасности в месте прохождения практики, структуру и состав, номенклатуру продукции кузнечно-штамповочного цеха/участкаключевые задачи и узкие места кузнечно-штамповочного цеха/участкаосновное и вспомогательное оборудование кузнечно-штамповочного цеха/участкаперечень и требования нормативной документации в отношении основного оборудования кузнечно-штамповочного цеха/участка , структуру и состав инструментального цеха/участка кузнечно-штамповочных производствключевые задачи и узкие места инструментального цеха/участка основные технологические процессы инструментального цеха/участкаперечень и требования нормативной документации инструментального цеха/участкаорганизацию контроля качества изготовления и восстановления штамповой оснастки Умеет: Работать в команде, реализующей технологический процесс, Выполнять необходимые действия в случае угрозы возникновения чрезвычайной ситуации, анализировать исходные чертежи деталей и классифицировать ихвыбирать и обосновывать рациональную технологию получения поковки и необходимое оборудование в рамках типовых корпоративных процедур и с учетом технологических возможностей производстваподготавливать параметризованные 3D-модели и ассоциированные чертежи поковок в рамках типовых корпоративных процедур, выполнять подготовку к работе и работу на основном оборудовании кузнечно-штамповочного цеха/участкавыполнять ежедневного технического обслуживания основного оборудования кузнечно-штамповочного цеха/участка, составлять маршрутную технологию изготовления и восстановления штамповой оснастки с учетом конкретных условий производстваопределять потребность в основных и вспомогательных материалах для изготовления и восстановления штамповой оснастки с учетом конкретных условий производстваопределять потребность в основном и вспомогательном оборудовании для изготовления и восстановления штамповой оснастки с учетом конкретных условий производства Имеет практический опыт: выполнения технических заданий, использования средств индивидуальной защиты,

	анализа исходных чертежей деталей, классификации деталей выбора и обоснования рациональной технологии получения поковки и необходимого оборудования в рамках типовых корпоративных процедур и с учетом технологических возможностей производства подготовки параметризованных 3D-моделей и ассоциированных чертежей поковок в рамках типовых корпоративных процедур, выполнять подготовку к работе и работу на основном оборудовании кузнечно-штамповочного цеха/участка выполнять ежедневного технического обслуживания основного оборудования кузнечно-штамповочного цеха/участка, составления маршрутного описания технологии изготовления и восстановления штамповой оснастки с учетом конкретных условий производства определения потребности в основных и вспомогательных материалах для изготовления и восстановления штамповой оснастки с учетом конкретных условий производства определения потребности в основном и вспомогательном оборудовании для изготовления и восстановления штамповой оснастки с учетом конкретных условий производства
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 92,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5
Подготовка отчетов по практическим работам	54	54
Ответы на контрольные вопросы к лекциям	24	24
Подготовка к экзамену	9,5	9,5
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам
---	----------------------------------	-----------------------------------

раздела		в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы проектирования технологической/штамповой оснастки	16	4	12	0
2	Штамповые стали	6	2	4	0
3	Проектирование штампов листовой штамповки	24	12	12	0
4	Проектирование штампов объемной штамповки	34	14	20	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Наука проектирования штамповой оснастки. Место штамповой оснастки в проблеме ресурсосбережения в машиностроении. Структура курса, его содержание, цели и задачи дисциплины. Литература к курсу. Основные положения проектирования штампов. Основные требования к штампам.	2
2	1	Этапы проектирования штампов. Исходные данные для проектирования. Основные правила конструирования и оформления чертежа штампа.	2
3	2	Условия эксплуатации и требования к материалам штампового инструмента. Эксплуатационные и технологические свойства штамповых сталей. Классификация штамповых сталей. Выплавка и ковка штамповых сталей. Выбор штамповых сталей.	2
4,5	3	Проектирование штампов листовой штамповки. Основные понятия. Классификация штампов. Правила построения наименований штампов, их узлов и деталей. Типовые конструктивные узлы и детали штампов. Классификация деталей штампов. Блоки и пакеты штампов.	4
6,7	3	Плиты штампов. Расчет нижних плит штампов на прочность. Направляющие узлы штампа. Направляющие колонки и втулки. Закрепление деталей направляющих узлов в плитах штампов. Хвостовики штампов. Рабочие детали штампов. Конструкции и способы крепления пуансонов и матриц. Крепление с натягом и без натяга. Крепление быстросменных рабочих деталей. Дополнительное усиление крепления при монтаже рабочих деталей.	4
8,9	3	Расчет пуансонов на прочность и жесткость. Матрицы. Типы рабочих отверстий вырубных и пробивных матриц. Типы круглых сменных пробивных матриц. Выбор размеров матриц. Расчет на прочность цельных матриц. Определение исполнительных размеров пуансонов и матриц. Соединение деталей штампов с натягом и без натяга. Подвижные и неподвижные соединения деталей и частей штампов. Крепление подвижных деталей. Особенности крепления рабочих деталей из твердых сплавов. Крепление сборочных единиц (узлов) штампов с плитами блока.	4
10	4	Классификация штампов. Материалы для изготовления штампов.	2
11,12	4	Конструирование молотовых штампов. Расположение ручьев. Определение толщины стенок. Уравновешивание сдвигающих усилий. Стали для молотовых штампов. Заготовки для молотовых штампов. Габариты штампа. Площадь соударения. Высота штампа. Контрольный угол штампа. Крепление молотового штампа.	4
13,14	4	Конструктивные особенности штампов КГШП. Блоки штампов. Штамповые вставки. Крепление штамповых вставок в блоке. Системы выталкивания поковок в блоках и вставках. Конструктивные элементы штампов ГКМ. Блок пуансонов и матриц. Вставки матриц. Конструкции пуансонов. Типы упоров. Последовательность проектирования штампа ГКМ.	4

15,16	4	Назначение и типы обрезных штампов. Зазоры при обрезке облоя и пробивке перемычек. Конструкции и способы крепления обрезных матриц и пуансонов. Конструкция и принцип действия комбинированного обрезного штампа. Унификация деталей обрезного штампа.	4
-------	---	--	---

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Инструменты проектирования штампов в CAD системах. ШТАМП-3D.	4
3,4	1	Инструменты анализа формоизменения и напряженно деформированного состояния штамповой оснастки. QFORM	4
5,6	1	Сбор и анализ исходных данных к проектированию штамповой оснастки. Техническое задание на проектирование штампа	4
7,8	2	Сравнительный анализ механических и эксплуатационных свойств штамповых сталей	4
9,10	3	Изучение конструкций и принципа действия штампа листовой штамповки.	4
11, 12	3	Проверочное проектирование штампа листовой штамповки. Подготовка 3D-модели штампа.	4
13,14	3	Проверочное проектирование штампа листовой штамповки с использованием CAD систем. Подготовка рабочей конструкторской документации.	4
15, 16	4	Проектирование молотового штампа с использованием CAD систем.	4
17, 18	4	Анализ конструкции штампа КГПП	4
19, 20	4	Анализ конструкции комбинированного штампа для обрезки облоя и прошивки отверстия.	4
21,22	4	Анализ конструкции штампа ГKM	4
23, 24	4	Расчет напряженно-деформированного и теплового состояния штампа для горячей объемной штамповки. Анализ результатов расчета	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка отчетов по практическим работам	1. Материалы лекций. 2. Основная и дополнительная литература 3. Материалы практических работ	7	54
Ответы на контрольные вопросы к лекциям	1. Материалы лекций. 2. Основная и дополнительная литература	7	24
Подготовка к экзамену	1. Материалы лекций. 2. Основная и дополнительная литература 3. Материалы практических работ	7	9,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к лекциям	1	10	Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов. Критерии оценивания ответа на каждый вопрос: - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Подготовка отчетов по практическим занятиям	1	10	Отчет выполнен в соответствии с заданием и требованиям к оформлению - 10 баллов. Имеются недостатки, которые устранены после замечаний преподавателя - 6-9 баллов. Имеются недостатки, которые не были устранены после замечаний преподавателя - 1-5 баллов. Задание не выполнено - 0 баллов.	экзамен
3	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	Теоретическая часть включает в себя 2 вопроса, каждый оценивается максимум в 2 балла. Теоретическая часть оценивается суммарно максимум на 4 балла. Критерии оценивания ответа на вопрос: 0 баллов - нет ответа на вопрос; 1 балл - ответ на вопрос дан частично, имеются логические и фактические ошибки, ответ опирается только на материалы лекции, отсутствует критическая оценка данных, нет примеров. 2 балла - дан исчерпывающий ответ на вопрос, информация взята из нескольких источников, в том числе на иностранном языке, приведены ссылки на источники информации, проведена критическая оценка известных данных, приведены примеры.	экзамен

					Практическая часть включает в себя разработку твердотельной модели штампа по заданию. Практическая часть оценивается суммарно максимум на 6 баллов. Критерии оценивания практической части: Твердотельная модель полностью соответствует требованиям технического задания - 6 баллов. Имеются недостатки, которые устранены в после дополнительных вопросов преподавателя - 3-5 баллов. Имеются недостатки, которые не были устранены после беседы с преподавателем - 1-2 балла. Задание не выполнено - 0 баллов.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Промежуточная аттестация по дисциплине выставляется на основе результатов текущего контроля в семестре, согласно Положению "О балльно-рейтинговой системе". $R_d = R_{тек}$. Отлично - $R_d = 85-100\%$; Хорошо - $R_d = 75-84\%$; Удовлетворительно - $R_d = 60-74\%$; Неудовлетворительно - $R_d = 0-59\%$; Студенты имеют право повысить свою оценку на экзамене, в этом случае оценка за промежуточную аттестацию определяется выражением $R_d = 0.6R_{тек} + 0.4R_{экз}$.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-4	Знает: состав конструкторской документации и технические требования на штамповую и технологическую оснастку типовые конструктивные решения штамповой и технологической оснастки в соответствии с технологическим процессом нормализованные узлы и детали штамповой и технологической оснастки систему ограничений и требований со стороны кузнечно-прессового оборудования методики проектирования штамповой и технологической оснастки перечень типовых расчетов при проектировании штамповой оснастки	+		+
ПК-4	Умеет: проектировать штамповую и технологическую оснастку разрабатывать конструкторскую документацию на штамповую и технологическую оснастку		+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: проектирования штамповой и технологической оснастки разработки конструкторской документации на штамповую и технологическую оснастку		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Каплунов Б. Г. САПР технологических процессов : Текст лекций . Ч. 1 / ЧГТУ, Каф. Машины и технология обработки металлов давлением. - Челябинск : Б. И., 1991. - 40 с. : ил.
2. Тылкин М. А. Штампы для горячего деформирования металлов : Учеб. пособие для обучающихся по спец. "Машины и технология обраб. металлов давлением" и "Обраб. металлов давлением" / Под ред. М. А. Тылкина. - М. : Высшая школа, 1977. - 496 с. : ил.
3. Бабенко В. А. Объемная штамповка. Атлас схем и типовых конструкций штампов : Учеб. пособие для машиностроит. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Машиностроение, 1982. - 104 с. : ил.
4. Автоматизированное проектирование штампов : учеб. пособие для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / А. Г. Схиртладзе и др.. - 2-е изд., стер.. - СПб. и др. : Лань, 2014. - 283 с. : ил.
5. Ковка и штамповка : справочник : в 4 т. . Т. 2 / ред. совет.: Е. И. Семенов (пред.) и др.. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Машиностроение, 2010. - 719 с. : ил.
6. Ковка и штамповка : справочник в 4 т. . Т. 3 / М. Г. Амиров и др.; ред. совет: Е. И. Семенов и др.. - М. : Машиностроение, 1987. - 381 с.
7. Ковка и штамповка : Справочник. В 4 т. . Т. 4 / Ред. совет: Е. И. Семенов и др.; А. Ю. Аверкиев и др.. - М. : Машиностроение, 1987. - 544 с.
8. Ковка и штамповка : Справ. : в 4 т. . Т. 1 / Ред. совет: Е. И. Семенов и др.; А. В. Аверкиев, Д. И. Бережковский, Ю. С. Вильчинский и др.. - М. : Машиностроение, 1985. - 567 с.
9. Романовский В. П. Справочник по холодной штамповке / В. П. Романовский. - 6-е изд., перераб. и доп.. - Л. : Машиностроение. Ленинградское отделение, 1979. - 520 с. : ил.
10. Справочник конструктора штампов: Листовая штамповка / Под общ. ред. Л. И. Рудмана. - М. : Машиностроение, 1988. - 495 с. : ил.
11. Скворцов Г. Д. Основы конструирования штампов для холодной листовой штамповки : Подготов. работы / Г. Д. Скворцов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Машиностроение, 1974. - 318 с. : ил.
12. Мещерин В. Т. Листовая штамповка : Атлас схем : Учеб. пособие для машиностроит. и металлург. спец. вузов. - 3-е изд., испр. и доп.. - М. : Машиностроение, 1975. - 227 с.

б) дополнительная литература:

1. Скворцов Г. Д. Основы конструирования штампов для холодной листовой штамповки: Конструкции и расчеты / Г. Д. Скворцов. - М. : Машиностроение, 1972. - 359 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением : науч.-техн. и произв. журн. / ОАО "Тяжмехпресс", ОАО "АвтоВАЗ", Моск. гос. технолог. ун-т "Станкин", ООО "КШП ОМД". - М. : Машиностроение, 1959-. -

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Требования к оформлению пояснительной записки к выпускной квалификационной работе: методические указания / составители Л.А. Радионова, М.А. Соседкова. – Челябинск, ЮУрГУ, ПиМОМД, 2020. – 40 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Требования к оформлению пояснительной записки к выпускной квалификационной работе: методические указания / составители Л.А. Радионова, М.А. Соседкова. – Челябинск, ЮУрГУ, ПиМОМД, 2020. – 40 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Проектирование штампов листовой и объемной штамповки : учебное пособие / В. Н. Кокорин, Ю. А. Титов, О. И. Морозов, Н. В. Мишов. — Ульяновск : УлГТУ, 2021. — 66 с. — ISBN 978-5-9795-2127-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/259748 (дата обращения: 03.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Автоматизированное проектирование штампов : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. В. Морозов, А. В. Жданов, А. И. Залеснов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1633-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211556 (дата обращения: 03.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Самохвалов, В. Н. Проектирование штампов для листовой штамповки деталей летательных аппаратов : учебное пособие / В. Н. Самохвалов, Е. Г. Громова. — Самара : Самарский университет, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-7883-1653-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257060 (дата обращения: 03.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Почекуев, Е. Н. Основы методов автоматизированного проектирования штампов листовой штамповки в САПР : учебно-методическое пособие / Е. Н. Почекуев. — Тольятти : ТГУ, 2014. — 159 с. — ISBN 978-5-8259-0767-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139963 (дата обращения: 03.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	333 (Л.к.)	Компьютер преподавателя, проектор
Практические занятия и семинары	338 (Л.к.)	18 компьютеризированных рабочих мест
Лекции	337 (Л.к.)	Компьютер преподавателя, проектор