МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра обработки металлов давлением и сварки

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
_____Могильная Е.П.
«18» 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ»

Научная специальность 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Инновационные технологии обработки давлением» по специальности 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением. – 11 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Инновационные технологии обработки давлением» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированными в Министерстве юстиции Российской Федерации 23.11.2021 за № 65943, учебного плана по специальности 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:
канд. техн. наук, доцент Стоянов А.А.

Рабочая программа учебной дисциплины «Инновационные технологии обработки давлением» утверждена на заседании кафедры обработки металлов давлением и сварки
«11» 04 2023 года, протокол № 9.

Руководитель программы аспирантуры _____ Л.А. Рябичева

Переутверждена: «___» _____20__ г., протокол № ___

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики
«18» 04 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий
и инженерной механики _____ С.Н. Ясуник

© Стоянов А.А., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: расширенное ознакомление аспирантов с теоретическими и физическими основами новых технологий, применяемых в современном кузнечно-штамповочном производстве.

Задачи дисциплины: изучение принципов проектирования технологических процессов производства поковок и прессовок инновационными способами обработки давлением; выработка инженерного представления о целесообразности применения тех или иных технических средств, приёмов и способов, обеспечивающих создание условий протекания процессов в установленных режимах для получения высококачественных заготовок деталей.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Инновационные технологии обработки давлением» относится к образовательной части учебного плана.

Содержание дисциплины является логическим продолжением, углублением и обогащением знаний дисциплин профессиональной направленности, освоенных аспирантами в процессе подготовки по программам, предшествующим обучению в аспирантуре, таких как «Теория обработки металлов давлением», «Технология ковки и объемной штамповки», «Технология листовой штамповки», «Оптимизация процессов обработки давлением», «Новые материалы в обработке давлением», «Конструирование автоматических и роботизированных машин, модулей и комплексов» и служит основой для выполнения научно-исследовательской работы и для написания диссертационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Инновационные технологии обработки давлением», должны:

***знать*:**

методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

современные процессы получения перспективных материалов и производство из них изделий, их преимущества и недостатки с позиций современного уровня развития техники и технологий;

области применения и методы решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;

современное состояние науки в выбранной области, основные методы научно-исследовательской деятельности;

современные технологические системы кузнечно-штамповочного производства, системы управления и защиты технологических процессов

обработки давлением;

уметь:

анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;

излагать теоретический и практический материал, связанный с современными процессами получения перспективных материалов и производство из них изделий;

использовать различные методы проведения научных исследований и выполнения разработок при решении нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;

выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;

системно оценивать взаимное влияние процессов в технологических системах кузнечно-штамповочного производства творчески решать научные, производственные задачи; самостоятельно критически мыслить, вырабатывать и отстаивать свою точку зрения;

владеть:

навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

основными понятиями и терминологическим материалом при описании современных процессов получения перспективных материалов и производство из них изделий;

навыками формулировки и решения нетиповые задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;

навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования;

методами оценки взаимного влияния процессов в технологических системах кузнечно-штамповочного производства, системах управления, методами защиты технологических процессов обработки давлением.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)
Общая учебная нагрузка (всего)	**108 (3,0 зач. ед.)**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	**36**
Лекции	12
Семинарские занятия	-
Практические занятия	24
Лабораторные работы	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-
Самостоятельная работа студента (всего)	**72**
Форма аттестации	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

ТЕМА 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА. ОБЗОР ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ.

Ознакомление с новыми технологиями обработки давлением. Критерии новизны технологий. Для чего создаются новые технологии обработки давлением. Круг проблем, которые призваны решать новые технологии. Преимущества новых технологий.

ТЕМА 2. ТОЧНАЯ ШТАМПОВКА ШЕСТЕРЕН С ЗУБЬЯМИ.

Конструкции штампов и пресс-форм для точной штамповки шестерен с зубьями. Закрытая штамповка с противодавлением. Анализ технологичности детали. Расчет технологических параметров точной штамповки. Эффективность штамповки поковок в штампах с вертикальной плоскостью разъема матриц.

ТЕМА 3. РАСКАТКА КОЛЬЦЕВЫХ ЗАГОТОВОК.

Схема и технологические приемы, используемые для раскатки кольцевых заготовок. классификация способов раскатки колец. Расчет технологических параметров и определение размеров полуфабриката для раскатки. Выбор кольцераскатной машины и вспомогательного оборудования. Окончательная отделка раскатанной заготовки.

ТЕМА 4. НАКАТКА ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС И ЗВЕЗДОЧЕК.

Технологический процесс накатки зубчатых колес и звездочек. Схемы накатки шестерен. Нагрев заготовок под накатку. Выбор размеров заготовки. Режимы накатки. Калибровка накатного инструмента. Конструкция и технология изготовления накатного инструмента. Усилие и крутящий момент при накатке. Оборудование для накатки зубчатых колес и звездочек.

ТЕМА 5. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОВКИ НА МОЛОТАХ И ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРЕССАХ.

Пути повышения точности и снижения металлоемкости поковок. Примеры снижения трудоемкости и металлоемкости изготовления поковок ковкой с применением несложной кузнечной оснастки. Точная ковка-штамповка в штампах на молотах и гидравлических прессах. Малоотходная технология ковки полых поковок, удлиненных и круглых фасонных на молотах и гидравлических прессах. Определение и расчет технологических переходов штамповки, составление эскизов полуфабрикатов по переходам. Определение усилий штамповки и выбор кузнечной машины.

ТЕМА 6. ШТАМПОВКА НА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ВИНТОВЫХ ПРЕССАХ.

Штамповка и профилирование крупногабаритных и глубокополостных поковок. Штамповка из высокопрочных, малопластичных сталей. Эффективность применения штампованных заготовок вместо кованых. Штамповка корпусов и стаканов. Многостадийная штамповка высокоточных поковок. Малоотходная и точная штамповка поковок на винтовых прессах.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
1	Цели и задачи курса. Обзор инновационных технологий обработки давлением	2
2	Точная штамповка шестерен с зубьями	2
3	Раскатка кольцевых заготовок	2
4	Накатка зубчатых колес и звездочек	2
5	Ресурсосберегающие технологии ковки на молотах и гидравлических прессах	2
6	Штамповка на гидравлических и винтовых прессах	2
Итого:		**12**

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
1	Изучение конструкций штампов и пресс-форм для точной штамповки шестерен с зубьями	4
2	Расчет технологических параметров точной штамповки	4
3	Расчет технологических параметров и определение размеров полуфабриката для раскатки колец	4
4	Расчет усилия и крутящего момента при накатке зубчатых колес	4
5	Расчет технологических параметров многостадийной штамповки высокоточных поковок	4
6	Технологические расчеты операций штамповки на гидравлических и винтовых прессах	4
Итого:		**24**

4.5. Лабораторные работы. Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
1	2	3	4
1	Цели и задачи курса. Обзор инновационных технологий обработки давлением. Ознакомление с новыми технологиями обработки давлением. Критерии новизны технологий. Для чего создаются новые технологии обработки давлением. Круг проблем, которые призваны решать новые технологии. Преимущества новых технологий	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету	12
2	Точная штамповка шестерен с зубьями. Конструкции штампов и пресс-форм для точной штамповки шестерен с зубьями. Закрытая штамповка с противодавлением. Анализ технологичности детали. Расчет технологических параметров точной штамповки. Эффективность штамповки поковок в штампах с вертикальной плоскостью разъема матриц		12
3	Раскатка кольцевых заготовок. Схема и технологические приемы, используемые для раскатки кольцевых заготовок. классификация способов раскатки колец. Расчет технологических параметров и определение размеров полуфабриката для раскатки. Выбор кольцераскатной машины и вспомогательного оборудования. Окончательная отделка раскатанной заготовки.	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету	12
4	Накатка зубчатых колес и звездочек. Технологический процесс накатки зубчатых колес и звездочек. Схемы накатки шестерен. Нагрев заготовок под накатку. Выбор размеров заготовки. Режимы накатки. Калибровка накатного инструмента. Конструкция и технология изготовления накатного инструмента. Усилие и крутящий момент при накатке. Оборудование для накатки зубчатых колес и звездочек		12
5	Ресурсосберегающие технологии ковки на молотах и гидравлических прессах. Пути повышения точности и снижения металлоемкости поковок. Примеры снижения трудоемкости и металлоемкости изготовления поковок ковкой с применением несложной кузнечной оснастки. Точная ковка-штамповка в штампах на молотах и гидравлических прессах. Малоотходная технология ковки полых поковок, удлиненных и круглых фасонных на молотах и гидравлических прессах. Определение и расчет технологических переходов штамповки, составление эскизов полуфабрикатов по переходам. Определение усилий штамповки и выбор кузнечной машины		12
6	Штамповка на гидравлических и винтовых прессах. Штамповка и профилирование крупногабаритных и глубокополостных поковок. Штамповка из высокопрочных, малопластичных сталей. Эффективность применения штампованных заготовок вместо кованых. Штамповка корпусов и стаканов. Многостадийная штамповка высокоточных поковок. Малоотходная и точная штамповка поковок на винтовых прессах		12
Итого:			**72**

4.7. Курсовые проекты. Учебным планом выполнение курсового проекта не предусмотрено.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства обучающихся, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное решение обучающимся познавательных задач;
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности обучающихся, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- комбинированный контроль усвоения теоретического материала (устно или письменно);
- контроль усвоения материала по темам практических занятий
- контрольная работа.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, вопросы к комбинированному контролю, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Шкала оценивания зачета
Обучающийся глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30 % ошибок в излагаемых ответах.	
Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Воронцов А.Л., Теория и расчеты процессов обработки металлов давлением. В 2 т. Т. 1 : учеб. пособие / Воронцов А.Л. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 396 с. - ISBN 978-5-7038-3917-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703839171.html.

2. Воронцов А.Л., Теория и расчеты процессов обработки металлов давлением. В 2 т. Т. 2 : учеб. пособие / Воронцов А.Л. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 441 с. - ISBN 978-5-7038-3918-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703839188.html.

б) дополнительная литература:

3. Третьяков А.Ф., Материаловедение и технологии обработки материалов : учеб. пособие / А.Ф. Третьяков, Л.В. Тарасенко - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 541 с. - ISBN 978-5-7038-3889-

1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838891.html.

4. Колесников А.Г., Технологическое оборудование прокатного производства : учебное пособие / А.Г. Колесников, Р.А. Яковлев, А.А. Мальцев - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 158 с. - ISBN 978-5-7038-4004-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840047.html.

5. Лавриненко Ю.А., Объемная штамповка на автоматах : учеб. пособие / Ю.А. Лавриненко, С.А. Евсюков, В.Ю. Лавриненко - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 259 с. - ISBN 978-5-7038-3786-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703837863.html.

6. Специальные виды штамповки: теория и технология штамповки поковок из гранул алюминиевых сплавов [Электронный ресурс] / Белокопытов В.И., Губанов И.Ю. - Красноярск : СФУ, 2013. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763828061.html.

7. Гун Г. Я. Теоретические основы обработки металлов давлением. (Теория пластичности) [Текст] : учебник / Г. Я. Гун ; под ред. академика АН КазССР П. И. Полуха. - М. : Металлургия, 1980. - 456 с.

8. Компьютерное моделирование обработки давлением порошковых пористых заготовок [Текст] / Л. А. Рябичева [и др.] ; М-во образования и науки Украины, Восточноукр. нац. ун-т им. В. Даля. - Луганск : [Ноулидж], 2013. - 205 с. - Библиогр.: с. 195-205. - ISBN 978-617-579-795-2.

9. Колмогоров В.Л. Механика обработки металлов давлением: учебник для вузов /В.Л. Колмогоров. 2-е изд. Екатеринбург: УГТУ – УПИ. 2001.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – http://минобрнауки.рф/
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – http://obrnadzor.gov.ru/
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – http://fgosvo.ru
4. Федеральный портал «Российское образование» – http://www.edu.ru/
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – http://window.edu.ru/
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru/

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – https://www.studmed.ru

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – http://biblio.dahluniver.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	**Бесплатное программное обеспечение**	**Ссылки**
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплейер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/