

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования**  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

**Институт технологий и инженерной механики**  
**Кафедра цифровых технологий и машин в литейном производстве**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и  
инженерной механики

 Могильная Е.П.

« 18 » 04 \_\_\_\_\_ 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Новые конструкционные материалы»

По направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение

Магистерская программа «Техника и технология машиностроительного и художественного литья»

Луганск -2023

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – приобретение студентами системы знаний и навыков в области прикладного материаловедения, в рамках учебного курса «Новые конструкционные материалы» при производстве отливок из различных сплавов в технологических процессах литья.

Задачи:

выработка у студентов способности обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; приобретение способностей подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности; выработка способностей подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» относится к вариативной части дисциплин профессионального цикла подготовки магистров и базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении профильных дисциплин бакалаврской программы.

Содержание дисциплины служит основой для выполнения научноисследовательской работы и подготовки магистерской диссертации

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Новые конструкционные материалы», должны: *Знать*: способы организации контроля качества и управления технологическими процессами, современные методы измерений, контроля и испытаний, методы обработки и анализа результатов испытаний; методику подготовки технического задания на разработку проектных решений; методику разработки эскизных, технических и рабочих проектов; средства автоматизации проектирования и передового опыта разработки

конкурентоспособных изделий; методику рассмотрения различной технической документации;

методику подготовки необходимых обзоров, отзывов, заключений в области технологий и оборудования литейного производства; современные методы разработки технологических процессов изготовления литых изделий и объектов в сфере литейного производства с определением рациональных технологических режимов работы литейного оборудования.

*уметь:* выбирать способы получения заготовок, средства технологического

оснащения и контроля при разных технологиях обработки; производить оценку уровня брака и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению; подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности; применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления литых изделий и объектов в сфере литейного производства с определением рациональных технологических режимов работы литейного оборудования.

*владеть:* навыками анализа процессов получения заготовок для выбора метода, обеспечивающего получения высокого качества заготовок; навыками в подготовке технических заданий на разработку проектных решений; навыками в разработке эскизных, технических и рабочих проектов, технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта; навыками разработки конкурентоспособных литых заготовок; навыками в применении новых современных методов разработки технологических процессов изготовления литых изделий и объектов в сфере литейного производства.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (*в соответствии с государственными образовательными стандартами ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП):*

***общепрофессиональных:***

- способностью обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений (ОПК-9); ***профессиональных:***

- способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности (ПК-11);

- способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении (ПК-13).

#### **4. Структура и содержание дисциплины «Новые конструкционные материалы»**

##### **4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>180 (5,0 зач. ед)</b>	<b>180 (5,0 зач. ед)</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:</b>	<b>60</b>	<b>14</b>
Лекции	12	2
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	48	12
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>120</b>	<b>166</b>
Итоговая аттестация	экзамен	экзамен

##### **4.2. Содержание разделов дисциплины**

Тема 1. Металлы и металлические сплавы (лекции 1,2).

Тема 2. Не металлические материалы (лекции 4- 6).

тема 3. Полимерные материалы (лекции 7-8).

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Современные металлы и металлические сплавы	2	1
2	Металлы с особыми свойствами, биметаллические сплавы	2	
3	Керамические материалы	2	
4	Композиционные материалы	2	1
5	Современные связующие материалы (комплексы) для изготовления литейных форм и стержней	2	
6	Полимерные материалы на основе синтетических смол	2	
<b>Итого:</b>		<b>12</b>	<b>2</b>

### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Современный уровень требований к металлам и сплавам, технические и технологические основы их обеспечения.	4	1
2	Биметаллические материалы: физическая сущность, свойства, назначение, технологические основы получения, области применения.	4	1
3	Сплавы с особыми свойствами специального назначения. Технологии производства лопаток для газотурбинных силовых агрегатов.	4	1
4	Керамические материалы в литейном производстве: требования, уровень свойств, практика применения	4	1
5	Современные связующие системы в литейном производстве, как структурообразующий компонент формовочных и стержневых смесей, которые являются основным конструкционным материалом литейных форм.	4	1
6	Связующие материалы для производства литейных форм.	4	1
7	Связующие материалы для производства литейных стержней	8	1
8	Связующие материалы в альфасет-процессе	4	1
9	Связующие материалы в амин-процессе	4	1
10	Новые связующие материалы с современным уровнем свойств на основе отечественной ресурсной базы.	8	2

<b>Итого:</b>	<b>48</b>	<b>12</b>
---------------	-----------	-----------

#### 4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Информационные источники по тематике курса « Новые конструкционные материалы»	Работа с информационными источниками	6	10
2	Классификация конструкционных материалов. Характеристика каждого вида	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к экзамену	6	10
3	Отличительные особенности		12	16
	новых конструкционных материалов, уровни свойств.			
4	Свойства конструкционных материалов, отличительные особенности новых конструкционных материалов		12	16
5	Композиционные материалы: физическая природа/компоновка, виды, классификация, способы получения, свойства, назначения, проблемы и перспективы производства и применения.		12	16
6	Полимерные материалы: виды, структура, строение, механические свойства, производство, применение.		18	26
7	Порошковые материалы, состав, свойства, виды, методы получения, применение.		18	26
8	Методы получения тонких пленок.		12	14
9	Краски, покрытия в литейном производстве.		12	12

10	Наноструктурированные материалы с особыми свойствами		12	12
<b>Итого:</b>			<b>120</b>	<b>166</b>

**4.7. Курсовые проекты.** Учебным планом не предусмотрено.

## **5. Образовательные технологии**

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- информационно-коммуникационная технология, в том числе

визуализация, создание электронных учебных материалов;

- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;

- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;

- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

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

- комбинированный контроль (устный или письменный) усвоения теоретического материала – практические занятия; – рефераты.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы 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».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных

мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

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

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме 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.
хорошо (4)	Студент 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.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие 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.
неудовлетворительно (2)	Студент 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. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

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

### а) основная литература:

1. Литейное производство: учеб. / В.Д. Белов [и др.]; под общ. ред. В.Д. Белова. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: изд. Дом МИСиС, 2015. – 487с.
2. Новые конструкционные материалы/учебно-методический комплекс для магистрантов направления 15.04.01/Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.А. Красный, А.Д. Халимоненко. СПб, 2016, 12с.

### б) дополнительная литература:

1. Процессы газовой выделения из стержней горячего и холодного отверждения: научная монография/ Соляков Д.А., Болдин А.Н. — М.: Машиностроение-1, 2004. — 200 с.:
2. Литьё в песчаные формы: учебное пособие/ Чернов Н.М., Аксенов В.А., Тихомирова Л.Б., Анферов В.Н. - Новосибирск: СГУПС, 2007. — 202 с.
3. Баландин Г.Ф. Основы теории формирования отливок.- М.: Машиностроение, 1976,- 328 с.



4. Формовочные материалы и технология литейной формы : Справочник / [С. С. Жуковский, Г. А. Анисович, Н. И. Давыдов и др.] ; Под общ. ред. С. С. Жуковского. – М.: Машиностроение, 1993. – 432 с.
5. Баландин Г.Ф. Формирование кристаллического строения отливок.- М.: Машиностроение, 1973.- 286 с.
6. Баландин Г.Ф., Васильев В. А. Физико-химические основы литейного производства. - М.: Машиностроение, 1971. - 244 с.
7. Практика учебно-технологическая по литейному производству. Рабочая тетрадь. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 905 с.
8. Чуркин Б.С. и др. Специальные способы литья Учеб./ Екатеринбург: Изд-во Рос.гос.проф.-пед.ун-та, 2010.-730с.
9. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия : справочник / [Болдин А. Н. , Давыдов Н. И. , Жуковский С. С. и др.] – М.: Машиностроение, 2006. - 507 с.
10. . М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов Теория и технология литейного производства. В 2 частях. – М.: Новое знание, 2011.— 800 с.
11. Чуркин Б.С. Теория литейных процессов. Екатеринбург: Рос. гос. проф.пед. ун-т, 2006. 453 с.
12. Теория литейных процессов/Б.С.Чуркин, Э.Б.Гофман, А.Б.Чуркин, Ю.И. Категоренко. Екатеринбург, 2006. 196 с.
13. Формовочные материалы и смеси / [Дорошенко С. П., Авдокушин В. П., Русин К. , Мацишек И.]. - К. : Вища школа, 1990; Прага: СНТЛ, 1990. – 415 с.
14. Гуляев Б. Б. Формовочные процессы / Гуляев Б. Б., Корнюшкин О. А., Кузин А. В..- Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. – 264 с.

в) методические указания:

1. Свинороев Ю.А. Методические указания к выполнению индивидуального задания по курсу «Новые конструкционные материалы» /для студентов дневной и заочной форм обучения: методические указания. Луганск, 2018г., 18с.

- 2) Свинороев Ю.А. Методические указания к изучению темы «Неметаллические материалы» по курсу «Новые конструкционные материалы» /для студентов дневной и заочной форм обучения: методические указания. Луганск, 2018г., 28с.

г) интернет-ресурсы:

1. Информационный ресурс, Ю.И. Категоренко - Теория литейных процессов: <http://helpiks.org/1-50545.html>

2. Информационный ресурс, теория сплавов: [http://nwpi-fsap.narod.ru/lists/materialovedenie\\_lect/4.html](http://nwpi-fsap.narod.ru/lists/materialovedenie_lect/4.html)

3. Информационный ресурс «Союз-литьё»: <http://lityo.com.ua/> 4. Информационный ресурс РАЛ (Российская ассоциация литейщиков): <http://www.ruscastings.ru/> 5. Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины: [http://www.ptima.kiev.ua/index.php?option=com\\_frontpage&Itemid=1&lang=ru](http://www.ptima.kiev.ua/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1&lang=ru)
6. Издательский дом «Литейное производство»: <http://www.foundrymag.ru/>
7. Научный журнал Литейщик России: <http://www.ruscastings.ru/work/396/9533>

#### 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются презентационная техника (проектор, экран, ноутбук), наборы слайдов (либо раздаточный материал в бумажном виде) или кинофильмов; демонстрационные приборы.

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	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>

Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>
Система компьютерного моделирования литейных процессов	WinCast	WinCast expert-Release 2018.2Revision5.32