

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 технологии машиностроения и инженерного консалтинга

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

 Могильная Е.П.

«» 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НОВЫХ
МАТЕРИАЛОВ»

По направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение
Профиль: «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки
материалов»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологии изготовления изделий из новых материалов» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение. – 13 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Прогрессивные технологии изготовления изделий машиностроения» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «9» августа 2021 года № 727.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Ясуник С.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга «14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой технологии машиностроения
и инженерного консалтинга Витренко В.А.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

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

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

Структура и содержание дисциплины

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

Цель изучения дисциплины – ознакомление студентов с основами прогрессивных технологий формообразования, в том числе из новых материалов.

Задачи: изучение процессов прогрессивных технологий формообразования деталей, в том числе из новых материалов, применяемого технологического оборудования, их особенностей, области применения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Технологии изготовления изделий из новых материалов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания теории процессов, лежащих в основе изучаемых методов; умения определения рациональных границ использования того или иного прогрессивного метода; навыки разработки технологии изготовления изделий из новых материалов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Химия», «Материаловедение», «Технологии промышленных производств» и служит основой для освоения дисциплин «Технологические процессы в машиностроении», «Механика поверхности твердого тела».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способен обеспечивать технологическое сопровождение разработки проектной конструкторской документации (КД) на машиностроительные изделия средней сложности	ПК-1.1. Оценивает качественно и количественно технологичность конструкции машиностроительных изделий.	Знать: показатели технологичности; сущность процессов, лежащих в основе изучаемых методов; конструктивные схемы применяемого оборудования и оснастки; технологические показатели процессов; Уметь: определить технологичность конструкции машиностроительных изделий; определить рациональные границы использования того или иного метода обработки или формообразования; назначить технологические режимы и подобрать инструмент; Владеть: навыками оценки технологичности конструкции изделий, полученными различными методами формообразования, в том числе из новых материалов; выбора оборудования для реализации метода, определения оптимальных и обоснованных режимов обработки;
ПК-2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности, процессов сборки изделий средней сложности	ПК-2.2. Выбирает методику проектирования технологических процессов, методику расчета технологических режимов и норм времени, основное технологическое оборудование.	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4,0 зач. ед)	144 (4,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	51	12
в том числе:		
Лекции	34	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса		
Самостоятельная работа студента (всего)	93	132
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Порошковая металлургия. Основы технологии. Порошковые материалы. Конструкционные материалы. Инструментальные материалы. Пористые материалы

Тема 2. Полимеры. Строение и свойства полимеров. Технологии получения изделий из полимеров

Тема 3. Композиционные материалы. Композиты с металлической матрицей. Композиты с полимерной матрицей. Методы получения изделий из КМ

Тема 4. Материалы с наноструктурой. Получение, свойства и применение.

Тема 5. Резиновые изделия. Неорганические материалы: стекла, керамика

Тема 6. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС)

Тема 7. Аддитивные технологии или быстрое прототипирование Rapid prototyping. Сущность интегрированных способов ускоренного формообразования. Способы материализации 3D-CAD-моделей

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Порошковая металлургия	6	1
2	Полимеры	6	1
3	Композиционные материалы	6	2
4	Материалы с наноструктурой	6	1
5	Самораспространяющийся высокотемпературный синтез	2	1
6	Резиновые изделия. Неорганические материалы	2	1
7	Аддитивные технологии	6	1

Итого:	34	8
---------------	-----------	----------

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Проектирование технологии изготовления изделий из новых материалов	17	4
Итого:		17	4

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	Порошковая металлургия	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету	13	20
2	Полимеры		17	23
3	Композиционные материалы		17	23
4	Материалы с наноструктурой		13	20
5	Самораспространяющийся высокотемпературный синтез		10	13
6	Резиновые изделия. Неорганические материалы		10	13
7	Аддитивные технологии		13	20
Итого:			93	132

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

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Технологии изготовления изделий из новых материалов» 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. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Волков, Г. М. Машиностроительные материалы нового поколения: учебное пособие / Г. М. Волков. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 319 с. — (Высшее 10 образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-012892-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048184>. — Режим доступа: по подписке.

2. Материалы в современном машиностроении: учебное пособие / Г. Х. Шарипзянова, А. В. Андреева, Ж. В. Еремеева, Н. М. Ниткин. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 192 с. - ISBN 978-5-9729-0698-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833118>. — Режим доступа: по подписке.

3. Моделирование процессов ресурсосберегающей обработки слитковых, порошковых, наноструктурных и композиционных материалов: монография / М. Х. Шоршоров, А. Е. Гвоздев, А. Н. Сергеев [и др.]. - Москва; Вологда: ИнфраИнженерия, 2021. - 360 с. - ISBN 978-5-9729-0596-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833227>. — Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Рогов В.А., Соловьев В.В., Копылов В.В. Новые материалы в машиностроении: Учеб. пособие. — М.: РУДН, 2008. — 324 с.

2. Либенсон Г.А., Лопатин В.Ю., Комарницкий Г.В. Процессы порошковой металлургии. В 2-х т. М.: МИСИС, 2001.

3. Производство изделий из полимерных материалов: Учеб. Пособие / В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко. — СПб: Профессия, 2004. — 464 с.

4. Баурова, Н. И. Применение полимерных композиционных материалов в машиностроении: учебное пособие / Н.И. Баурова, В.А. Зорин. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 301 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5a65d038520df1.41774771. - ISBN 978-5-16-012938-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1171045> (дата обращения: 19.02.2022). — Режим доступа: по подписке.

5. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин и др.; под ред. А.А Берлина. — СПб: Профессия, 2008. — 560 с.

6. Батаев А.А., Батаев В.А. Б 28 Композиционные материалы: строение, получение, применение: Учебник. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. — 384 с.

7. Каменев С.В., Технологии аддитивного производства: учебное пособие / Каменев С.В. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 144 с. - ISBN 978-5-7410-1696-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741016961.html>.

в) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

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>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Технологии изготовления изделий из новых материалов» 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
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Технологии изготовления изделий из новых материалов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1. Способен обеспечивать технологическое сопровождение разработки проектной конструкторской документации (КД) на машиностроительные изделия средней сложности	ПК-1.1. Оценивает качественно и количественно технологичность конструкции машиностроительных изделий.	Тема 1. Порошковая металлургия Тема 2. Полимеры Тема 3. Композиционные материалы Тема 4. Материалы с наноструктурой Тема 5. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез Тема 6 Резиновые изделия. Неорганические материалы Тема 7. Аддитивные технологии	6 (7 у заочной формы)
2	ПК-2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности, процессов сборки изделий средней сложности	ПК-2.2. Выбирает методику проектирования технологических процессов, методику расчета технологических режимов и норм времени, основное технологическое оборудование.	Тема 1. Порошковая металлургия Тема 2. Полимеры Тема 3. Композиционные материалы Тема 4. Материалы с наноструктурой Тема 5. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез Тема 6 Резиновые изделия. Неорганические материалы Тема 7. Аддитивные технологии	6 (7 у заочной формы)

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№	Код	Индикаторы	Перечень планируемых	Контроль	Наименование
---	-----	------------	----------------------	----------	--------------

п / п	контролируемой компетенции	достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	результатов	ируемые темы учебной дисциплины	оценочного средства
1	ПК-1. Способен обеспечивать технологическое сопровождение разработки проектной конструкторской документации (КД) на машиностроительные изделия средней сложности	ПК-1.1. Оценивает качественно и количественно технологичность конструкции машиностроительных изделий.	знать: показатели технологичности; уметь: определить технологичность конструкции машиностроительных изделий; владеть: навыками оценки технологичности конструкции изделий, полученными различными методами формообразования, в том числе из новых материалов.	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), контрольная работа, задания по практическим занятиям, зачет
2	ПК-2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности, процессов сборки изделий средней сложности	ПК-2.2. Выбирает методику проектирования технологических процессов, методику расчета технологических режимов и норм времени, основное технологическое оборудование.	Знать: сущность процессов, лежащих в основе изучаемых методов; конструктивные схемы применяемого оборудования и оснастки; Уметь: определить рациональные границы использования того или иного метода обработки или формообразования; Владеть: навыками выбора оборудования для реализации метода	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), контрольная работа, задания по практическим занятиям, зачет

Фонды оценочных средств по дисциплине «Технологии изготовления изделий из новых материалов»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно)

1. Порошковая металлургия. Порошки
2. Технология холодного прессования порошков.
3. Технология горячего прессования порошков.
4. Маркировка материалов, полученных методом порошковой металлургии.
5. Основные способы дополнительной обработки изделий, полученных методом порошковой металлургии.

6. Пластмассы. Свойства пластмасс.
7. Основные технологии получения изделий из пластмасс.
8. Композиционные материалы.
9. Назовите основные компоненты композиционные материалов.
10. Основные технологии получения изделий из композиционные материалов с металлической матрицей.
11. Основные технологии получения изделий из композиционные материалов с полимерной матрицей.
12. Свойства наноматериалов.
13. Получение наноматериалов.
14. Применение наноматериалов.
15. Резина. Основные компоненты резин.
16. Основные этапы получения резины.
17. Резинотехнические изделия.
18. Стекло. Основные компоненты стекла
19. Основные этапы получения неорганических стекол.
20. Примеры применения стекол в машиностроении.
21. Керамика. Основные компоненты керамики.
22. Стадии процесса получения керамических изделий.
23. Сущность самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.
24. Сущность интегрированных способов ускоренного формообразования.
25. Сферы применения аддитивных технологий.
26. Материалы, применяемые для аддитивных технологий.
27. Способы материализации физических моделей при ускоренном формообразовании.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по практическим занятиям

Анализ и разработка технологии изготовления изделий из:

- порошков;
- полимеров;

- композиционных материалов;
- материалов с наноструктурой;
- резины, стекла, керамика.

Анализ и разработка технологии изготовления изделий с применением:
– аддитивных технологий.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания по практическим занятиям**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Контрольная работа

Спроектировать технологические процессы прогрессивных методов изготовления изделий машиностроения (изделие определяется преподавателем).

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
контрольная работа**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Порошковая металлургия.
2. Основы технологии порошковой металлургии.
3. Порошковые материалы.
4. Конструкционные материалы.
5. Инструментальные материалы.
6. Пористые материалы
7. Полимеры.
8. Строение и свойства полимеров.
9. Технологии получения изделий из полимеров
10. Композиционные материалы.
11. Композиты с металлической матрицей.
12. Композиты с полимерной матрицей.
13. Методы получения изделий из КМ.
14. Наноматериалы.
15. Нанотехнологии.
16. Резиновые изделия.
17. Неорганические материалы: стекла, керамика
18. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез
19. Аддитивные технологии или быстрое прототипирование Rapid prototyping.
20. Сущность интегрированных способов ускоренного формообразования.
21. Способы материализации 3D-CAD-моделей.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – зачет

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	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. 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. 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.
не зачтено	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.
--	---

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)