

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1162999	Технологии производства изделия из полимерного композиционного материала

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код ОП 1. 15.03.05/33.02
Направление подготовки 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.05

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Биев Никита Глебович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Галкин Михаил Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты
3	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технологии производства изделия из полимерного композиционного материала

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Технологии производства изделия из полимерного композиционного материала» включены четыре дисциплины: «Оборудование, инструменты и режимы для обработки полимерных композиционных материалов», «Технологическая оснастка для производства изделий из полимерных композитных материалов», «Технологический размерный анализ», «Технология производства деталей из полимерных композитных материалов». Основной целью изучения модуля и дисциплин является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков по проектированию технологических процессов производства деталей полимерных композитных материалов. Дисциплина «Оборудование, инструменты и режимы для обработки полимерных композиционных материалов» направлена на формирование у студентов знаний и умений, связанных с выбором и использованием оборудования для обработки деталей машиностроения. Дисциплина «Технологическая оснастка для производства изделий из полимерных композитных материалов» направлена на формирование у студентов знаний и умений, связанных с выбором и использованием технологического оснащения для обработки деталей машиностроения. В дисциплине «Технологический размерный анализ» изучаются основополагающие вопросы алгоритма проектирования стартовой структуры технологического процесса и на её основе разработка сквозных размерных схем в процессе превращения заготовки в готовую деталь, а также создания математических моделей процесса обработки в виде графов для формирования уравнений размерных связей и последующего их эффективного решения. Дисциплина «Технология производства деталей из полимерных композитных материалов» направлена на формирование у студентов знания и умения, связанные с разработкой и оформлением технологии изготовления машиностроительных изделий требуемого качества. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает выбор оборудования, технологического оснащения и проектирование технологического процесса изготовления деталей.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Технологический размерный анализ	3
2	Технология производства деталей из полимерных композитных материалов	5
3	Технологическая оснастка для производства изделий из полимерных композитных материалов	7
4	Оборудование, инструменты и режимы для обработки полимерных композиционных материалов	3

ИТОГО по модулю:	18
------------------	----

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Оборудование, инструменты и режимы для обработки полимерных композиционных материалов	ПК-12 - Способен разрабатывать, оптимизировать и совершенствовать технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации, алгоритмов и программ автоматизированного проектирования, выбирать и рассчитывать параметры технологических процессов изготовления деталей машиностроения	<p>З-4 - Описать основное оборудование, инструмент и режимы производства и обработки композиционных материалов для летательных аппаратов</p> <p>З-5 - Описать принципы безопасной работы с оборудованием и композиционными материалами для их формирования и обработки</p> <p>У-1 - Обосновано выбирать оборудование, технологии и режимы для формирования композиционных материалов для летательных аппаратов требуемого качества</p> <p>У-2 - Обосновано выбирать оборудование, инструмент и режимы для обработки деталей летательных аппаратов, в зависимости от обрабатываемого материала и требований конструкторской документации</p> <p>П-1 - Выполнять разработку, оформление и согласование технологической документации на технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники, требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации</p>

		<p>П-2 - Выполнять разработку, оформление и согласование конструкторской документации на проектирование технологической оснастки для формирования и обработки деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации</p> <p>П-3 - Формировать предложения по изменению технологических процессов с целью уменьшения издержек на изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники</p>
Технологическая оснастка для производства изделий из полимерных композитных материалов	<p>ПК-12 - Способен разрабатывать, оптимизировать и совершенствовать технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации, алгоритмов и программ автоматизированного проектирования, выбирать и рассчитывать параметры технологических процессов изготовления деталей машиностроения</p>	<p>З-6 - Характеризовать технологическую оснастку, используемую для формирования деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов</p> <p>У-3 - Обосновано выбирать и проектировать технологическую оснастку для формирования и обработки деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов требуемого качества</p> <p>П-1 - Выполнять разработку, оформление и согласование технологической документации на технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники, требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации</p> <p>П-2 - Выполнять разработку, оформление и согласование конструкторской документации на проектирование технологической оснастки для формирования и обработки деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации</p>
Технологический размерный анализ	<p>ПК-12 - Способен разрабатывать, оптимизировать и совершенствовать технологические</p>	<p>З-3 - Характеризовать системы автоматизированного проектирования технологиях процессов изготовления</p>

	<p>процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации, алгоритмов и программ автоматизированного проектирования, выбирать и рассчитывать параметры технологических процессов изготовления деталей машиностроения</p>	<p>деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов</p> <p>П-1 - Выполнять разработку, оформление и согласование технологической документации на технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники, требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации</p>
<p>Технология производства деталей из полимерных композитных материалов</p>	<p>ПК-12 - Способен разрабатывать, оптимизировать и совершенствовать технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации, алгоритмов и программ автоматизированного проектирования, выбирать и рассчитывать параметры технологических процессов изготовления деталей машиностроения</p>	<p>З-3 - Характеризовать системы автоматизированного проектирования технологиях процессов изготовления деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов</p> <p>З-7 - Описать методы и способы расчета издержек при производстве деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов требуемого качества</p> <p>У-2 - Обосновано выбирать оборудование, инструмент и режимы для обработки деталей летательных аппаратов, в зависимости от обрабатываемого материала и требований конструкторской документации</p> <p>У-4 - Проводить экономический анализ производственных затрат при производстве деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов требуемого качества</p> <p>П-1 - Выполнять разработку, оформление и согласование технологической документации на технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники, требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации</p>

		П-3 - Формировать предложения по изменению технологических процессов с целью уменьшения издержек на изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологический размерный анализ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галкин Михаил Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Общие положения и понятия курса	Цели и задачи размерного анализа. Понятие размерной цепи. Состав размерных цепей.
2	Методы расчёта и расчётные алгоритмы	Прямая и обратная задачи. Способ отклонений, предельных значений, средних значений.
3	Алгоритм проектирования маршрутного ТП	Принципиальная схема. Этапы обработки. Планы обработки поверхностей. Правила формирования операций.
4	Анализ чертежа и нумерация поверхностей. Проектирование параметров заготовки.	Выявление характеристик обрабатываемых поверхностей. Нумерация обрабатываемых поверхностей. Определение исходного индекса и допусков на поверхностях заготовки.
5	Проектирование маршрутного описания в виде иллюстраций	Формирование операций. Определение установочных и настроечных баз. Упорядочение переходов внутри операций. Разработка иллюстраций и простановка размеров в буквенном исполнении.
6	Методика построения размерной схемы	Изображение поверхностей. Порядок простановки размеров и припусков. Проверка корректности построения схемы.
7	Применение теории графов и моделирование размерных связей	Элементы теории. Исходный граф. Производный граф. Совмещённый граф. Методика записи уравнений. Методика формирования размерных цепей.

8	Оценка точности структуры технологического процесса	Назначение допусков на технологические размеры и выбор минимальных припусков. Точность получения конструкторских размеров. Колебания припусков.
9	Алгоритм расчета технологических размеров и размеров на заготовке	Последовательность расчета уравнений. Расчет уравнений с замыкающим звеном –конструкторским размером. Расчет уравнений с замыкающим звеном-припуском.
10	Расчет технологических размеров диаметральных поверхностей	Методика определения припусков аналитически и табличным методом. Методика определения номинальных размеров наружных и внутренних поверхностей. Методика построения размерной схемы для наружных и внутренних поверхностей.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-12 - Способен разрабатывать, оптимизировать и совершенствовать технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации, алгоритмов и программ автоматизированного проектирования, выбирать и рассчитывать параметры технологических процессов изготовления деталей	П-1 - Выполнять разработку, оформление и согласование технологической документации на технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники, требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации

			машиностроения	
--	--	--	----------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологический размерный анализ

Электронные ресурсы (издания)

1. Галкин, М. Г.; Практика технологического размерного анализа : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=689055> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ашихмин, В. Н., Закураев, В. В., Беляев, А. Е.; Размерный анализ при технологическом проектировании : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (99 экз.)
2. Фролов, В. Н., Львович, Я. Е., Меткин, Н. П.; Автоматизированное проектирование технологических процессов и систем производства РЭС : Учеб. пособие для вузов по специальности "Конструирование и технология радиоэлектр. средств".; Высшая школа, Москва; 1991 (43 экз.)
3. Ашихмин, В. Н., Закураев, В. В., Беляев, А. Е.; Автоматизированное проектирование технологических процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (100 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>
2. База данных ГОСТов - <http://standartgost.ru/>
3. База данных нормативно – технической документации Техэксперт - <http://www.cntd.ru/>
4. «CAD/CAM/CAE Observer» – ежемесячный журнал о PLM решениях (<http://www.cadcamcae.lv>).
5. «САПР и графика» – ежемесячный журнал о САПР (<http://www.sapr.ru>).
6. Электронный курс: Размерный анализ и обоснование технологических решений https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/1869

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологический размерный анализ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM AutoCAD 2014 КОМПАС-3D v. 19
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM AutoCAD 2014 КОМПАС-3D v. 19

4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология производства деталей из
полимерных композитных материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Биев Никита Глебович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Галкин Михаил Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Общие положения и понятия курса	Цели и задачи технологии производства деталей из полимерных композитных материалов.
2	Состав технологического пакета	Основные и вспомогательные материалы в составе технологического пакета. Цели и назначение каждого из материалов. Порядок расположения в оснастке.
3	Методы формования изделий	Основные методы формования изделий. Описание методов, применяемое оборудование, оснастка. Получаемые изделия для каждого из методов. Плюсы и минусы.
4	Подготовка формообразующей оснастки	Способы очистки. Проверка оснастки на герметичность. Нанесения вспомогательных покрытий. Дефектовка.
5	Подготовка армирующего наполнителя	Раскрой. Пропитка. Формирование преформ и пакетов заготовок. Хранение.
6	Сборка технологического пакета	Последовательность укладки вспомогательных материалов. Регламент. Подключение магистралей вакуума. Подключение магистралей инъекции.
7	Отверждение изделия	Процессы отверждения в печи. Этапы для каждого типа связующего. Полимеризация. Термостатирование.
8	Изъятие готового изделия	Разбор технологического пакета. Изъятие детали при помощи различных приспособлений.
9	Слесарная обработка	Методы слесарной обработки готового изделия, после процесса формования. Обрезка по контуру. Сверление отверстий. Обработка кромок.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-12 - Способен разрабатывать, оптимизировать и совершенствовать технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации, алгоритмов и программ автоматизированного проектирования, выбирать и рассчитывать параметры технологических процессов изготовления деталей машиностроения	П-1 - Выполнять разработку, оформление и согласование технологической документации на технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники, требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология производства деталей из полимерных композитных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Лихачева, Л. Б.; Композиционные материалы в машиностроении : практикум.; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2020;

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612394> (Электронное издание)

2. Галяветдинов, Н. Р.; Технология обработки материалов: полимеры : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683661> (Электронное издание)

3. Шарапова, В. А.; Композиционные материалы специального назначения : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699299> (Электронное издание)

4. ; Композиционные материалы на основе эпоксиполимеров для машиностроения : учебное пособие.; Казанский федеральный университет (КФУ), Казань; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480115> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>
2. База данных ГОСТов - <http://standartgost.ru/>
3. База данных нормативно – технической документации Техэксперт - <http://www.cntd.ru/>
4. «CAD/CAM/CAE Observer» – ежемесячный журнал о PLM решениях (<http://www.cadcamcae.lv>).
5. «САПР и графика» – ежемесячный журнал о САПР (<http://www.sapr.ru>).

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология производства деталей из полимерных композитных материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
7	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологическая оснастка для производства
изделий из полимерных композитных
материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Биев Никита Глебович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Галкин Михаил Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Общие положения и понятия курса	Цели и задачи технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитных материалов.
2	Виды технологической оснастки	Основные виды технологической оснастки. Способы выбора и проектирования в зависимости от специфики производства.
3	Формообразующая оснастка	Виды формообразующей оснастки. Материалы, применяемые для изготовления оснастки, основные свойства. Проверка оснастки на геометрические параметры. Проверка оснастки на показатели герметичности.
4	Сборочная оснастка	Виды сборочной оснастки. Материалы, применяемые для изготовления оснастки, основные свойства. Проверка оснастки на геометрические параметры. Проверка оснастки на жесткость. Оснастка для узлов и агрегатной сборки.
5	Вспомогательная оснастка	Виды вспомогательной оснастки. Материалы, применяемые для изготовления оснастки, основные свойства.
6	Регламент работы и обслуживания оснастки	Основные этапы подготовки и проверки технологической оснастки. Этапы поверки в течении всего срока эксплуатации оснастки.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной	Вид воспитательной	Технология воспитательной	Компетенция	Результаты обучения
----------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------

деятельности	деятельности	деятельности		
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-12 - Способен разрабатывать, оптимизировать и совершенствовать технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации, алгоритмов и программ автоматизированного проектирования, выбирать и рассчитывать параметры технологических процессов изготовления деталей машиностроения	У-3 - Обосновано выбирать и проектировать технологическую оснастку для формирования и обработки деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов требуемого качества

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическая оснастка для производства изделий из полимерных композитных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Лихачева, Л. Б.; Композиционные материалы в машиностроении : практикум.; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612394> (Электронное издание)
2. Завистовский, С. Э.; Технологическая оснастка : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463707> (Электронное издание)
3. Ибатуллина, А. Р.; Композиционные материалы специального и технического назначения : учебное

пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=501013> (Электронное издание)

4. Завистовский, С. Э.; Технологическая оснастка : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463707> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>
2. База данных ГОСТов - <http://standartgost.ru/>
3. База данных нормативно – технической документации Техэксперт - <http://www.cntd.ru/>
4. «CAD/CAM/CAE Observer» – ежемесячный журнал о PLM решениях (<http://www.cadcamcae.lv>).
5. «САПР и графика» – ежемесячный журнал о САПР (<http://www.sapr.ru>).

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическая оснастка для производства изделий из полимерных композитных материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

2	Практические занятия	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
4	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
7	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
--	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Оборудование, инструменты и режимы для
обработки полимерных композиционных
материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Биев Никита Глебович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Общие положения и понятия курса	Цели и задачи оборудования, инструментов и режимов для обработки полимерных композиционных материалов.
2	Оборудования для обработки ПКМ	Виды и типы применяемого оборудования. Правила эксплуатации.
3	Особенности механической обработки ПКМ	Основные свойства ПКМ. Виды основных дефектов при механической обработке. Специфика обработки ПКМ.
4	Классификация обрабатываемости	Виды материалов по классам обрабатываемости. Группы и подгруппы. Расчет обрабатываемости для композитов.
5	Инструмент для обработки ПКМ	Виды инструмента. Материалы инструмента. Геометрия режущей части. Способы заточки инструмента.
6	Режимы обработки ПКМ	Расчет режимов резания для ПКМ. При слесарной обработке. При фрезерной и токарной обработке. При сверлении отверстий. Особенности и свойства материала.
7	Специальные методы обработки ПКМ	Применение специальных методов обработки. Гидроабразивная резка. Лазерная резка. Электроэрозионная обработка.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной	Вид воспитательной	Технология воспитательной	Компетенция	Результаты обучения
----------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------

деятельности	деятельности	деятельности		
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-12 - Способен разрабатывать, оптимизировать и совершенствовать технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации, алгоритмов и программ автоматизированного проектирования, выбирать и рассчитывать параметры технологических процессов изготовления деталей машиностроения	<p>П-1 - Выполнять разработку, оформление и согласование технологической документации на технологические процессы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов, для авиационной техники, требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации</p> <p>П-2 - Выполнять разработку, оформление и согласование конструкторской документации на проектирование технологической оснастки для формирования и обработки деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование, инструменты и режимы для обработки полимерных композиционных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Шарапова, В. А.; Композиционные материалы специального назначения : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699299> (Электронное издание)
2. Ибатуллина, А. Р.; Композиционные материалы специального и технического назначения : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=501013> (Электронное издание)
3. Архипова, Н. А.; Процессы и операции формообразования. Режимы резания : учебное пособие.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/92291.html> (Электронное издание)
4. Исаев, П. П.; Обработка металлов резанием (резание металлов, режущий инструмент, металлорежущие станки); Государственное издательство оборонной промышленности, Москва; 1959; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212681> (Электронное издание)
5. Фещенко, В. Н.; Слесарное дело. Механическая обработка на станках. Книга 2 : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/13547.html> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>
2. База данных ГОСТов - <http://standartgost.ru/>
3. База данных нормативно – технической документации Техэксперт - <http://www.cntd.ru/>
4. «CAD/CAM/CAE Observer» – ежемесячный журнал о PLM решениях (<http://www.cadcamcae.lv>).
5. «САПР и графика» – ежемесячный журнал о САПР (<http://www.sapr.ru>).

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование, инструменты и режимы для обработки полимерных композиционных материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM