

Документ подписан простой электронной подписью
Информационная система
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 04.10.2024 09:45:27
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПМ
_____ Ю.Е. Якубовский
« ___ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Технологии композитов

направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика

направленность (профиль): Моделирование технических систем и процессов

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Прикладная механика»
Протокол № ___ от _____ 2024 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование получения знаний по проблемам формирования структуры и свойств композиционных материалов и привитие навыков и умений выбора и разработки эффективных технологических процессов производства изделий из композиционных материалов.

Задачи дисциплины:

- изучение основных видов композиционных материалов и технологий их получения, теоретических основ конструирования композиционных материалов;
- формирование умения использования методов испытаний композиционных материалов и контроля за технологическим процессом и качеством изделий;
- формирование навыков разработки технологических процессов получения композиционных материалов, а также изделий из них;
- приобретение навыков обоснованного выбора армирующих компонентов, метода их получения и способа введения в матрицу.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: основных законов химии, физики, материаловедения;

умения: использовать современные измерительные и программные средства для решения поставленных задач, мыслить логически;

владение: навыками расчета физико-механических свойств композиционного материала в зависимости от свойств компонентов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Физика, Химия, Материаловедение и теория конструкционных материалов.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Использует методы математического анализа и моделирования при исследовании и получения композитных материалов	Знать: З1 Основы проведения работ с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
		Уметь: У1 Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
		Владеть: В1 методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.4 Выполняет экспериментальные исследования при разработке технологий получения композитов	Знать: З2 основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
		Уметь: У2 решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и

		<p>общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>Владеть: В2 навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>ОПК-3.1 Использует нормативные документы по организации и осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>Знать: З3 методику организации профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.</p> <p>Уметь: У3 осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.</p> <p>Владеть: В3 методикой организации и осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	<p>ОПК-3.2 Выполняет профессиональную деятельность по производству композитов с учетом обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>Знать: З4 методы и принципы обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений в профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: У4 применять методы и принципы обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений при использовании технологий композитов</p> <p>Владеть: В4 навыками организации профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.2 Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: З5 принципы работы современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: У5 использовать принципы работы современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: В5 методикой работ с использованием современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/8	22	22	22	42	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины. очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Современные композитные материалы	6			4		ОПК-1.2	Вопросы к устному опросу
2	2	Технологии получения композитных материалов	6			4		ОПК-4.2	Вопросы к устному опросу, тест, задачи
3	3	Прочностной расчет	6			4		ОПК-1.2 ОПК-1.4	Вопросы к устному опросу, тест, задачи
4	4	Разработка конструкторской документации	4			4		ОПК-3.1 ОПК-3.2	Вопросы к устному опросу
5	1-5	Контрольная работа	-	-	-	4	20	1	
6		Экзамен	-	-	-	22	22		Вопросы к экзамену
		ИТОГО	22	22	22	42	144	X	X

- заочная форма обучения (ЗФО)

Заочная форма учебным планом не предусмотрена

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Очно-заочная форма учебным планом не предусмотрена

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Современные композитные материалы

Тема 1. Особенности структуры и свойств полимерных композиционных материалов (ПМК)

Тема 2. Классификация композитных материалов

Тема 3. Типы армирующих наполнителей и их структуры

Раздел 2. Технологии получения композитных материалов

Тема 4. Методы формования изделий из полимерных композиционных материалов

Раздел 3. Прочностной расчет

Тема 5. Конечно – элементный расчет конструкций

Тема 6. Критерии прочности

Тема 7. Оценка прочности композитных материалов

Раздел 4. Разработка конструкторской документации

Тема 8. Основные правила составления конструкторской документации для изготовления композитных изделий

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2			Особенности структуры и свойств полимерных композиционных материалов (ПКМ)
2.		2	-	-	Классификация композитных материалов
3.		2	-	-	Типы армирующих наполнителей и их структуры
4.	2	6	-	-	Методы формования изделий из полимерных композиционных материалов
5.	3	2	-	-	Конечно – элементный расчет конструкций
6.		2	-	-	Критерии прочности
7.		2			Оценка прочности композитных материалов
8.	4	4	-	-	Основные правила составления конструкторской документации при изготовлении композитных изделий
Итого:		22	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	4	-	-	Изучение характеристик композитов, применяемых в конструкции изделий
2.	2	4	-	-	Изучение основных принципов формования и конструирования композитных элементов
3.		2	-	-	Изучение перспективных технологий получения композитных элементов
4.		2	-	-	Технология изготовления трехслойных конструкций
5.	3	2	-	-	Изучение влияния природы полимеров на их теплостойкость
6.		4	-	-	Методы испытаний и контроль качества конструкций из композиционных материалов
7.		4	-	-	Технологические процессы изготовления композитных материалов с разработкой технической документации
Итого:		22	-	-	X

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	4	-	-	Определение гранулометрического состава насыпной плотности и сыпучести материалов
2.	2	4	-	-	Определение реологических характеристик расплавов термопластов
3.		4	-	-	Получение композиций
4.			-	-	
5.	3	4	-	-	Определение прочностных свойств ПКМ
6.		4	-	-	Определение твердости ПКМ
7.	4	2	-	-	Определение содержания связующего и наполнителя в КМ с оформлением документации
Итого:		22	-	-	X

Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	-		Перспективные композиционные материалы	Изучение теоретического материала по разделу
2		6	-		Особенности конструирования изделий из композиционных материалов	Изучение теоретического материала по разделу

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
3	2	6	-		Физико-механические характеристики различных термопластичных связующих	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к занятиям
4		6	-		Методы определения механических свойств композиционных материалов	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к занятиям
5	3	6	-		Факторы, определяющие свойства композита. Уравнение аддитивности. Закон Гука для изотропных материалов.	Изучение теоретического материала по разделу, выполнение типового расчета
6		6	-		Критерии предельных напряженных состояний и максимальных напряжений и деформаций	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к занятиям
7	4	6	-		Оформление чертежей детали и сборочной единицы композитных изделий	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к занятиям
10	Экзамен	42	-	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		42	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *Информационно-коммукативные технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-презентационный метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний.

- *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода. В зависимости от объекта исследования в конкретной ситуации и его практическая реализация.

- *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются следующие виды проблемного обучения: освещение основных проблем изучаемой дисциплины на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых лабораторных работ.

- *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей. Развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на консультациях. При подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам и их защите.

6. Тематика курсовых проектов

Перечень тем курсовых работ

1. Композиционный материал на основе стекловолоконных тканых элементах для изготовления труб, работающих под нагрузкой.

2. Композиционный материал на основе углеволоконных тканых элементах для изготовления труб, работающих под нагрузкой.

3. Композиционные материалы на основе металлических матриц для космической отрасли их структура, свойства и методы получения.

4. Полимерные композиционные материалы на основе стеклянных армирующих элементов для космической отрасли их структура, свойства и методы получения.

5. Полимерные композиционные материалы на основе углеродосодержащих армирующих элементов для космической отрасли их структура, свойства и методы получения.

6. Особенности изготовления различных деталей на основе металлических волокнистых композиционных материалов.

7. Особенности изготовления различных деталей на основе дисперсно-упрочненных композиционных материалов.

8. Особенности изготовления различных деталей на основе псевдосплавов.

9. Особенности изготовления различных деталей на основе стекловолоконных армирующих элементов.

10. Особенности изготовления различных деталей на основе углеволоконных тканых элементов.

11. Особенности изготовления различных деталей на основе органоволоконных армирующих элементов.

12. Особенности изготовления различных деталей на основе борволоконных армирующих элементов

13. Проектирования и изготовления изделий из композиционных материалов при различных схемах укладки для стеклоткани на полиэфирном связующем.

14. Проектирования и изготовления изделий из композиционных материалов при различных схемах укладки для стеклоткани на эпоксидном связующем.

15. Проектирования и изготовления изделий из композиционных материалов при различных схемах укладки для стеклоткани на эпоксифенольном связующем.

16. Проектирования и изготовления изделий из композиционных материалов при различных схемах укладки для стеклоткани на фенолформальдегидном связующем.

17. Проектирования и изготовления изделий из композиционных материалов при различных схемах укладки для углеткани на полиэфирном связующем.

18. Проектирования и изготовления изделий из композиционных материалов при различных схемах укладки для углеткани на эпоксидном связующем.

19. Проектирования и изготовления изделий из композиционных материалов при различных схемах укладки для углеткани на эпоксифенольном связующем.

20. Проектирования и изготовления изделий из композиционных материалов при различных схемах укладки для углеткани на фенолформальдегидном связующем.

21. Проектирования и изготовления изделий из композиционных материалов при различных схемах укладки для орагнита на полиэфирном связующем.

22. Проектирования и изготовления изделий из композиционных материалов при различных схемах укладки для орагнита на эпоксидном связующем.

23. Проектирования и изготовления изделий из композиционных материалов при различных схемах укладки для орагнита на эпоксифенольном связующем.

24. Проектирования и изготовления изделий из композиционных материалов при различных схемах укладки для орагнита на фенолформальдегидном связующем.

7.Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
4 курс 8 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №1 Определение гранулометрического состава насыпной плотности и сыпучести материалов	0...10
2	Работа №1. Изучение характеристик композитов, применяемых в конструкции изделий	0...5
3	Лабораторная работа №2. Определение реологических характеристик расплавов термопластов	0...10
4	Работа №2. Изучение основных принципов формования и конструирования композитных элементов	0...5
5	Лабораторная работа №3. Получение композиций	0...10
6	Работа №3. Изучение перспективных технологий получения композитных элементов	0...5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...45
2 текущая аттестация		
7	Лабораторная работа №4. Определение прочностных свойств ПКМ	0...8
8	Лабораторная работа №5. Определение твердости ПКМ	0...8
	Лабораторная работа №6. Определение содержания связующего и наполнителя в КМ с оформлением документации	0...8
	Работа №4. Технология изготовления трехслойных конструкций	0...5
8	Работа №5. Изучение влияния природы полимеров на их теплостойкость	0...5
9	Работа №6. Методы испытаний и контроль качества конструкций из композиционных материалов	0...5
	Работа №7. Технологические процессы изготовления композитных материалов с разработкой технической документации	0...5
	Устный опрос	0...11
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...55
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Программный комплекс "Лири 10. Версия 8";
4. nanoCAD 22.0;

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Технологии композитов	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70. аудитория определяется в соответствии с расписанием</p> <p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70. аудитория определяется в соответствии с расписанием</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В процессе подготовки, к практическим занятиям обучающиеся могут консультироваться у преподавателя. Наличие нормативно-правовых документов и конспекта лекций на практических занятиях обязательно.

Задание на решение ситуационных задач на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объёма, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчётов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведённого на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Технологии композитов»

Код, направление подготовки 15.03.03. Прикладная механика

Направленность (профиль) Моделирование технических систем и процессов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1	ОПК-1.2 Использует методы математического анализа и моделирования при исследовании и получения композитных материалов	Знать: 31 Основы проведения работ с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Испытывает затруднения в знаниях основ проведения работ с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Способен в целом организовать, но недостаточно знаний по основам проведения работ с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает основы проведения работ с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Имеет углубленные знания по основам проведения работ с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
		Уметь: У1 Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Не умеет применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Умеет частично применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Умеет применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Умеет, на высоком уровне, применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
		Владеть: В1 методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Не владеет методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Владеет частично методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Владеет методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Хорошо владеет методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.4 Выполняет экспериментальные исследования при разработке технологий получения композитов	Знать: 32 основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Не знает основы физики, вычислительной техники и программирования	Знает частично основы физики, вычислительной техники и программирования	Знает основы физики, вычислительной техники и программирования	Корректно и полно демонстрирует знания по основам физики, вычислительной техники и программирования

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Не умеет пользоваться методами решений профессиональных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	В целом успешное, но недостаточно полное умение решениями профессиональных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение пользоваться решениями профессиональных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Успешное применение навыков во владении решениями профессиональных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
		Владеть: В2 навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Испытывает затруднения при выполнении теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности	Способен в целом обосновывать выбор теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности	Способен правильно выполнять теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	Способен, верно, обосновывать применение методов и средства определения теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности
ОПК-3	ОПК-3.1 Использует нормативные документы по организации и осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Знать: З3 методику организации профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.	Не знает нормативные документы, регламентирующие проведение организации профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.	Знает требования обеспечения организации профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.	Знает методику и нормативные документы, регламентирующие организацию и осуществление профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Корректно и полно демонстрирует знания требования обеспечения организации профессиональной деятельности, с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.
		Уметь: У3 осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.	Не умеет пользоваться руководящими документами, содержащими требования в осуществление профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.	Умеет частично определять руководящие документы, содержащие требования в осуществление профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Умеет разрабатывать и контролировать процесс соответствия объекта требованиям функционирования объекта с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Умеет пользоваться руководящими документами, содержащими требования в осуществление профессиональной деятельности и контролировать процесс его соответствия всем с необходимой степенью глубины

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В3 методикой организации и осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Не владеет методами и средствами организации и осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Частично владеет методами и средствами организации и осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Владеет методами и средствами организации и осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Владеет углубленными знаниями методов и средств организации и осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
	ОПК-3.2 Выполняет профессиональную деятельность по производству композитов с учетом обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений	Знать: 34 методы и принципы обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений профессиональной деятельности	Не знает методы и принципы обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений в профессиональной деятельности	Знает требования обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений в профессиональной деятельности	Частично способен осуществлять контроль деятельности в соответствии с требованиями обеспечения профессиональной деятельности	Способен совершенствовать мероприятия по обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений в профессиональной деятельности
Уметь: У4 применять методы и принципы обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений при использовании технологий композитов		Не умеет обосновывать применения системы обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений при использовании технологий композитов	Умеет частично обосновывать применения системы обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений при использовании технологий композитов	Умеет обосновывать применения системы обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений при использовании технологий композитов	Умеет обосновывать применения системы обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений при использовании технологий композитов	Умеет организовать и обосновать применения системы обеспечения экономических, экологических, социальных ограничений при использовании технологий композитов
Владеть: В3 навыками организации профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений		Не владеет навыками организации профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Частично владеет навыками организации профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Владеет навыками организации профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Владеет углубленными знаниями обеспечения организации профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-4	ОПК-4.2 Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Знать: 35 принципов работы современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Не знает принципы работы современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Частично знает принципы работы современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает принципы работы современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает и имеет углубленные знаниями обеспечения организации принципы работы современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности
		Уметь: У5 использовать принципы работы современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет пользоваться знаниями по организации работы современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Частично умеет пользоваться знаниями по организации работы современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Умеет пользоваться знаниями по организации работы современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Умеет, на высоком уровне, пользоваться знаниями по использованию организации работы современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности
		Владеть: В5 методикой работ с использованием современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Не владеет методикой работ с использованием современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Частично владеет методикой работ с использованием современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Владеет методикой работ с использованием современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Очень хорошо, владеет методикой работ с использованием современных информационных технологий и способен использовать их для решения задач профессиональной деятельности

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Технологии композитов»

Код, направление подготовки 15.03.03. Прикладная механика

Направленность (профиль) Моделирование технических систем и процессов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
Основная литература					
1	Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210815	ЭР*	30	100	+
2	Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под редакцией А. В. Александрова. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01726-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489515	ЭР*	30	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

<http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования 00ДО-0000749979

Внутренний документ "Технологии композитов_2024_15.03.03_ММСб"

Документ подготовил: Лыкова Анна Николаевна

Документ подписал: Якубовский Юрий Евгеньевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Якубовский Юрий Евгеньевич		Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		Отредактировано
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		