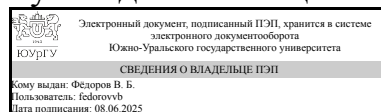


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



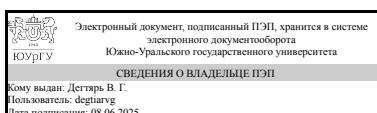
В. Б. Фёдоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Летательные аппараты

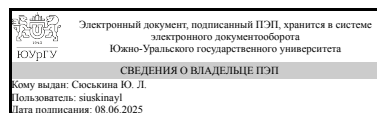
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
старший преподаватель



Ю. Л. Сюсюкина

1. Цели и задачи дисциплины

изучение современных принципов и цифровых методов технологии и организации производства композиционных изделий летательных аппаратов

Краткое содержание дисциплины

- сформировать у студентов базовые знания по основным типам технологий производства композиционных изделий летательных аппаратов; - изучить особенности технологических процессов при производстве композиционных изделий летательных аппаратов с использованием оборудования с цифровым программным управлением; - изучить правила разработки соответствующих технологий и сопроводительной документации

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить техническое проектирование и создание изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов	Знает: основные технологические процессы изготовления изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов; основные виды композиционных материалов, их состав. Умеет: осуществлять подбор композиционных материалов для изготовления изделий ракетно-космической техники; подбирать типовые технологические процессы изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов. Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.05 Стартовые комплексы летательных аппаратов, 1.Ф.02 Устройство летательных аппаратов, 1.Ф.01 Исполнительные устройства летательных аппаратов, ФД.04 Конструкции космических аппаратов, 1.О.19 Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники, ФД.02 Конструирование и изобретательство	1.Ф.09 Испытания летательных аппаратов, 1.Ф.08 Проектирование изделий ракетно-космической техники из композитных материалов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.02 Устройство летательных аппаратов	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов
ФД.04 Конструкции космических аппаратов	Знает: конструкции и их основные элементы космических аппаратов; классификация космических аппаратов Умеет: определять проектные параметры космических аппаратов Имеет практический опыт: выбора конструктивно-силовой схемы космических аппаратов; определения основных составных частей космических аппаратов
ФД.02 Конструирование и изобретательство	Знает: основные законы эволюции технических систем; основные источники информации для принятия технических решений; подходы и методы современной теории решения изобретательских задач Умеет: применять основные законы эволюции технических систем к анализу тенденций развития ракетной техники; оценивать полноту и достоверность получаемой информации для принятия технических решений Имеет практический опыт: выявления противоречий в конструкции и решение задач по их устранению с использованием методов теории решения изобретательских задач
1.Ф.01 Исполнительные устройства летательных аппаратов	Знает: принципы работы исполнительных устройств летательными аппаратами: безредукторную и редукторную системы наддува; статические и динамические характеристики системы: трубопровод, емкость, жиклер. Умеет: определять статические и динамические характеристики исполнительных устройств летательных аппаратов Имеет практический опыт: расчета пневмогидросистем летательных аппаратов: гидросопротивлений в

	коротких трубопроводах, гидравлических расчетов проточной части обратного клапана и пироклапана и других элементов
1.О.19 Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники	Знает: современные методы проведения расчетов аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Умеет: применять современные системы автоматизированного проектирования при расчете аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники
1.Ф.05 Стартовые комплексы летательных аппаратов	Знает: состав и конструкцию элементов стартовых комплексов летательных аппаратов Умеет: выбирать требуемые расчетные стартовых комплексов летательных аппаратов для решения задач проектирования летательных аппаратов Имеет практический опыт: владения методами анализа и синтеза, подходами инженерных основ создания стартовых комплексов летательных аппаратов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к коллоквиумам	40	40
Семестровая работа	13,75	13.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Композиционные материалы и их компоненты.	4	4	0	0
2	Общая характеристика технологических процессов изготовления изделий из КМ	4	2	2	0
3	Технология формования изделий из композиционных материалов методом контактного формования	4	2	2	0
4	Процессы формования изделий из композиционных материалов с использованием эластичной диафрагмы	4	2	2	0
5	Формообразование изделий из композиционных материалов давлением	4	4	0	0
6	Формообразование из композиционных материалов методом намотки	12	6	6	0
7	Методы испытания и контроль качества конструкции из композиционных материалов	8	8	0	0
8	Технологические процессы изготовления конструкций из композиционных материалов для ракетно-космической и авиационной техники	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Композиционные материалы и их компоненты. Классификация композиционных материалов. Компоненты полимерных композиционных материалов	2
2	1	Композиционные материалы и их компоненты. Матричные и армирующие материалы.	2
3	2	Общая характеристика технологических процессов изготовления изделий из КМ	2
4	3	Технология формования изделий из композиционных материалов методом контактного формования	2
5	4	Процессы формования изделий из композиционных материалов с использованием эластичной диафрагмы	2
6	5	Формообразование изделий из композиционных материалов давлением. Пропитка под давлением. Пропитка в вакууме. Формообразование прессованием в формах. Прямое прессование.	2
7	5	Формообразование изделий из композиционных материалов давлением. Литьевоe прессование. Термокомпрессионное прессование. Пултрузия.	2
8	6	Формообразование из композиционных материалов методом намотки. Технологические способы намотки. Технологические схемы намотки	2
9	6	Формообразование из композиционных материалов методом намотки. Метод косослойной продольно-поперечной намотки. Планарная (полюсная, орбитальная, плоскостная) намотка. Тетранамотка. Намоточные станки	2
10	6	Формообразование из композиционных материалов методом намотки. Технологические оправки Технологические параметры процессов намотки	2
11	7	Методы испытания и контроль качества конструкции из композиционных материалов. Общая характеристика испытаний. Определяемые свойства материалов. Методы испытаний. Образцы для испытаний. Определение свойств волокнистых армирующих наполнителей. Определение свойств матричных материалов	2

12	7	Методы испытания и контроль качества конструкции из композиционных материалов. Определение физических и структурных свойств композиционных материалов. Определение механических свойств композитов	2
13	7	Методы испытания и контроль качества конструкции из композиционных материалов. Контроль герметичности изделий из композиционных материалов	2
14	7	Методы испытания и контроль качества конструкции из композиционных материалов. Определение теплофизических свойств композиционных материалов	2
15	8	Технологические процессы изготовления конструкций из композиционных материалов для ракетно-космической и авиационной техники. Технология изготовления корпуса РДТТ. Технологические процессы изготовления элементов конструкций соплового блока	2
16	8	Технологические процессы изготовления конструкций из композиционных материалов для ракетно-космической и авиационной техники. Изготовление шпангоутов, балок, отсеков, панелей. Изготовление сложнопрофильных деталей и тормозных дисков из углерод-углеродных композиционных материалов. Изготовление топливных баков и сосудов давления	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Технологичность конструкции изделия из композиционных материалов: - изучение образца детали и разработка ее 3D-модели; - анализ технологичности детали по образцу детали	2
2	3	Разработка технологического процесса контактного формования: - анализ технологичности конструкции изделия; - составление маршрута технологического процесса	2
3	4	Разработка технологического процесса формования с эластичной диафрагмой: - составление операционной технологии; - оформление технологической документации	2
4	6	Определение технологических параметров намотки: - изучение особенностей определения технологических параметров намотки цилиндрических оболочек с днищами; - изучение особенностей определения технологических параметров намотки торовых оболочек кругового сечения	2
5	6	Особенности намотки композитных оболочек сосудов давления с использованием цифровых технологий. Расчет и конструирование оболочек сосудов давления цилиндрической формы из композиционных материалов: - расчет и конструирование цилиндрических оболочек (трубы)	2
6	6	Определение конструктивно-технологических параметров криволинейных трубопроводов, образованных спиральной намоткой: - определение толщины слоев спиральной намотки; - определение главных усилий для участков; - определение угла армирования в осевом и радиальном направлениях; - и т.д.	2
7	8	Особенности назначения допусков и посадок при проектировании изделий из композиционных материалов: - определение технических требований к образцу детали; - назначение допусков детали с учетом свойств материала; - разработка чертежа детали.	2
8	8	Изготовление сэндвич-панелей методом контактного формования	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к коллоквиумам	1. Федоров, В. Б. Технология ракетостроения Ч. 1 Текст лекций В. Б. Федоров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосборочного пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 147, [1] с. 2. Справочник по композиционным материалам [Текст] Кн. 1 / Д. В. Росато и др. в 2-х кн. под ред. Д. Любина ; пер. с англ. А. Б. Геллера, М. М. Гельмонта ; под ред. Б. Э. Геллера. - М.: Машиностроение, 1988. - 447 с. ил.. 3. Справочник по композиционным материалам [Текст] Кн. 2 / Ч. Уитман и др. в 2-х кн. под ред. Д. Любина ; пер. с англ. А. Б. Геллера и др.; под ред. Б. Э. Геллера. - М.: Машиностроение, 1988. - 580 с. ил. 4. Андрюшкин, А. Ю. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов : учебное пособие / А. Ю. Андрюшкин, В. К. Иванов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2010. — 136 с. — ISBN 978-5-85546-515-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64097 (дата обращения: 04.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	40
Семестровая работа	1. Федоров, В. Б. Технология ракетостроения Ч. 1 Текст лекций В. Б. Федоров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосборочного пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 147, [1] с. 2. Справочник по композиционным материалам [Текст] Кн. 1 / Д. В. Росато и др. в 2-х кн. под ред. Д. Любина ; пер. с англ. А. Б. Геллера, М. М. Гельмонта ; под ред. Б. Э. Геллера. - М.: Машиностроение, 1988. - 447 с. ил.. 3. Справочник по композиционным материалам [Текст] Кн. 2 / Ч. Уитман и др. в 2-х кн. под ред. Д. Любина ; пер. с англ. А. Б. Геллера и др.; под ред. Б. Э. Геллера. - М.: Машиностроение, 1988. - 580 с. ил. 4. Андрюшкин, А. Ю. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов :	8	13,75

	учебное пособие / А. Ю. Андрияшкин, В. К. Иванов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2010. — 136 с. — ISBN 978-5-85546-515-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64097 (дата обращения: 04.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Комков, М. А. Технология намотки композитных конструкций ракет и средств поражения : учебное пособие / М. А. Комков, В. А. Тарасов. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2015. — 431 с.		
--	---	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Коллоквиум 1	20	20	В коллоквиуме 4 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. 3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 2 балла: ответ не соответствует	зачет

						формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	
2	8	Текущий контроль	Коллоквиум 2	20	20	В коллоквиуме 4 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. 3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	зачет
3	8	Текущий контроль	Коллоквиум 3	20	20	В коллоквиуме 4 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в	зачет

						ответах. 3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	
4	8	Промежуточная аттестация	Коллоквиум 4	-	20	В коллоквиуме 4 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. 3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	зачет
5	8	Промежуточная аттестация	Семестровая работа	-	20	В семестровой работе 4 задания. Каждое задание оценивается в 5 баллов. 5 баллов: выставляется за раздел семестровой работы, который полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание	зачет

					вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла: выставляется за раздел семестровой работы, который полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. При его защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. 3 балла: выставляется за раздел семестровой работы, который не полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При его защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. 2 балла: выставляется раздел семестровой работы, который не соответствует техническому заданию, пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. 1 балл: выставляется раздел семестровой работы, который, ответ не имеет анализа. В разделе семестровой работы присутствуют грубые ошибки.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%. Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. В случае недостаточного рейтинга обучающегося предлагается получения дополнительных баллов за промежуточное испытание, которые включает письменный ответ на контрольные вопросы по всем разделам курса. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4	Положения
--	--	-----------

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: основные технологические процессы изготовления изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов; основные виды композиционных материалов, их состав.	++	++	++	++	++
ПК-1	Умеет: осуществлять подбор композиционных материалов для изготовления изделий ракетно-космической техники; подбирать типовые технологические процессы изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов.	++	++	++	++	++
ПК-1	Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов	++	++	++	++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Справочник по композиционным материалам [Текст] Кн. 1 / Д. В. Росато и др. в 2-х кн. под ред. Д. Любина ; пер. с англ. А. Б. Геллера, М. М. Гельмонта ; под ред. Б. Э. Геллера. - М.: Машиностроение, 1988. - 447 с. ил.
2. Справочник по композиционным материалам [Текст] Кн. 2 / Ч. Уитман и др. в 2-х кн. под ред. Д. Любина ; пер. с англ. А. Б. Геллера и др.; под ред. Б. Э. Геллера. - М.: Машиностроение, 1988. - 580 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к семестровой работе
2. Федоров В.Б. Технология ракетостроения: Текст лекций. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – Ч.1. – 147 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к семестровой работе

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Андрюшкин, А. Ю. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов : учебное пособие / А. Ю. Андрюшкин, В. К. Иванов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2010. — 136 с. — ISBN 978-5-85546-515-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64097 (дата обращения: 26.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Галинская, О. О. Проектирование элементов конструкций ракетных комплексов из композиционных материалов : учебное пособие / О. О. Галинская. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 95 с. — ISBN 978-5-85546-803-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/63679 (дата обращения: 06.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Комков, М. А. Технология намотки композитных конструкций ракет и средств поражения : учебное пособие / М. А. Комков, В. А. Тарасов. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2015. — 431 с. — ISBN 978-5-7038-4223-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106424 (дата обращения: 09.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Комков, М. А. Расчет параметров намотки композитных оболочек цилиндрических баллонов и корпусов двигателей.: Метод. Указания к домашнему заданию : учебно-методическое пособие / М. А. Комков, В. А. Тарасов ; под редакцией М. А. Комкова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58488 (дата обращения: 09.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Беляев, Л. В. Введение в аддитивные технологии : учебное пособие / Л. В. Беляев, А. В. Аборкин. — Владимир : ВлГУ, 2023. — 248 с. — ISBN 978-5-9984-1796-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/434255 (дата обращения: 09.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей

6	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Хамидуллин, О. Л. Технология производства изделий из композитов: основные и вспомогательные материалы : учебное пособие / О. Л. Хамидуллин, Л. М. Амирова, К. А. Андрианова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-7579-2588-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/399536 (дата обращения: 09.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
---	---------------------	-----------------------------	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	306 (2)	Проектор, компьютер
Практические занятия и семинары	101 (2)	1.Комплекс оборудования и инструмента для изготовления испытательных образцов методом контактного формования. 2. Комплекс оборудования для исследования физических параметров образцов из полимерных композиционных материалов (ПКМ). 3. Комплекс оборудования для исследования и измерения химических и физико-механических параметров образцов из полимерных композиционных 4. Комплекс оборудования по подготовке исходных компонентов и образцов из полимерных композиционных материалов (ПКМ) материалов (ПКМ). 5. Мобильный комплекс для моделирования физико-механических свойств изделий и конструкций аэрокосмической техники из композитных материалов