

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Полимеры и пластмассы»

направление (специальность) 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

специализация: «Ракетно-космические композитные конструкции»

уровень образования: специалитет

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетные единицы

Кафедра: «Ракетостроение»

полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель: Харинова Юлия Юрьевна, к.т.н., доцент

Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры «Ракетостроение»

Протокол от 03.04.26 № 4

И.о. заведующего кафедрой «Ракетостроение»



/ Ф. А. Уразбахтин

СОГЛАСОВАНО:

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 24.05.01 «Проектирование. Производство и эксплуатация ракет и ракетных комплексов». Специализация: Ракетно-космические композитные конструкции

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 24.00.00 «Авиационная и ракетно-космическая техника» от 25.04.26 № 4

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН 24.00.00 «Авиационная и ракетно-космическая техника»



/Ф- А. Уразбахтин
03.04.2026

Руководитель образовательной программы
24.05.01 «Проектирование. Производство и эксплуатация ракет и ракетных комплексов».
по Воткинскому филиалу



/Ф- А. Уразбахтин
03.04.2026

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Полимеры и пластмассы
Направление (специальность) подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Направленность (профиль/программа/специализация)	Ракетно-космические композитные конструкции
Место дисциплины	Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	4 з.е. / 144 часов (32 час. лекц., 16 час. лаб., 16 час. прак.)
Цель изучения дисциплины	Формирование у обучающихся знаний по составу, строению, свойствам и способам получения полимеров и пластмасс. Обучение навыкам обоснованного выбора полимерного материала исходя из особенностей конструкции и условий ее работы.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-5. Способность находить баллистические, прочностные, жесткостные, термоупругие, диссипативные и теплофизические характеристики современных композитных материалов, определять структурные параметры материалов с заданным набором свойств, а также создавать композитные стержневые и оболочечные элементы ПК-10. Разработка и внедрение в производство новых конструкционных материалов (в том числе композиционных), а также технологические процессы и технологии их создания.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Введение в материаловедение полимерных и синтетических материалов Классификация полимеров и пластмасс. Линейные, разветвленные и пространственные полимеры. Физико- механические свойства полимерных материалов. Теоретические основы получения полимеров и пластмасс. Полимеризация и поликонденсация. Технология получения заготовок и изделий из некоторых полимеров и пластмасс. Прямое и литьевое прессование. Оборудование для получения заготовок и изделий полимеров и пластмасс. Дефекты пластмассовых изделий. Область применения полимеров и пластмасс. Направления развития полимерных и синтетических материалов.
Форма промежуточной аттестации	Зачет

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний по составу, строению, свойствам и способам получения полимеров и пластмасс; обучение навыкам обоснованного выбора полимерного материала исходя из особенностей конструкции и условий ее работы.

Задачи дисциплины:

- Приобретение теоретических знаний о составе, строении, свойствах и способах получения полимеров и пластмасс;
- Формирование навыка разработки и ведения технологических процессов, обеспечивающих качественное изготовление изделий из пластмасс и полимеров с учетом специфики конструкции;

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Классификация и свойства полимеров и пластмасс
2	Основные понятия о методах производства полимеров и пластмасс
3	Области применения различных видов полимеров и пластмасс

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Выбирать оптимальный тип полимерной или пластмассовой композиции исходя из конструктивных особенностей детали и условий ее работы.
2	Находить технологические режимы, обеспечивающие получение качественной детали из полимера или пластмассы.
3	Подбирать и внедрять новое прогрессивное оборудование для производства полимеров и пластмасс.
4	Организовывать работу коллектива исполнителей.

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Владеть технологическими приемами и методами производства полимеров и пластмасс.
2	Владеть приемами идентификации и преодоления дефектов в изделиях из полимеров и пластмасс.

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-5. Способность находить баллистические, прочностные,	ПК-5.1.Знать: - методы расчета и особенности конструирования изделий из пластмасс, полимеров, теплозащитных и композиционных	1		

жесткостные, термоупругие, диссипативные и теплофизические характеристики современных композитных материалов, определять структурные параметры материалов с заданным набором свойств, а также создавать композитные стержневые и оболочечные элементы	материалов; - типы и характеристики современных полимеров, теплозащитных, композиционных материалов и способов их сочетания, основные виды материалов конструкционного и функционального назначения, а также требования к материалам для различных условий эксплуатации; - традиционные и прогрессивные методы формования изделий из композиционных материалов.			
	ПК-5.2. Уметь: - определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний; - выбирать теплозащитные и композиционные материалы, пластмассы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; - находить необходимые технологические процессы изготовления материалов, исходя из требуемых эксплуатационных свойств.		1	
	ПК-5.3. Владеть навыками: - расчета физико-механических свойств теплозащитных и композиционного материала в зависимости от свойств компонентов; - самостоятельного выбора полимеров и композиционных материалов для заданных условий эксплуатации; - составления и использования традиционных и новых технологических процессов получения материалов.			1,2
ПК-10. Разработка и внедрение в производство новых конструкционных материалов (в том числе композиционных), а также технологические процессы и технологии их создания.	ПК-10.1. Знать: - классификацию материалов (в том числе композиционных материалов), их свойства (физические, химические, термические), области применения в ракетно-космической технике и способы производства; - методы создания материалов, а также технологию производства и технологический процесс по их созданию; - методы испытаний и контроля качества изделий ракетной техники, изготовленных из полимеров, металлов, сплавов и композиционных материалов.	2,3		

	ПК-10.2.Уметь: - использовать новые конструкционные и теплозащитные материалы, полимеры и пластмассы в производстве изделий ракетной техники; - осуществлять механическую обработку и испытания композиционных материалов, металлов и сплавов; - определять эксплуатационные свойства материалов, используемых в ракетной технике.		2,3,4	
	ПК-10.3.Владеть: - навыками контроля выполнения требований, установленных в конструкторской документации, на изготовление и испытания систем, агрегатов, составных частей и изделий ракетной техники из композитных материалов; - методами получения информации о новейших теплозащитных и композиционных материалах, полимерах и пластмассах ракетной техники, о передовом отечественном и зарубежном опыте применения материалов в области техники и технологии ракетных комплексов; - информацией о новых конструкционных материалах и их физико-химических характеристиках.			1,2

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на __3__ курсе(ах) в __5__ семестре(ах).

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей):

1. Высшая математика;
2. Физика
3. Химия
4. Технология конструкционных материалов
5. Материаловедение

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

1. Термодинамика и теплопередача
2. Проектирование ракет

3. Конструирование ракет
4. Составление технологических процессов и подбор оборудования
5. Производство ракет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
1	Введение в материаловедение полимерных и синтетических материалов	6	5	1	-	-	-	5	Самостоятельное изучение материала на тему: «Внешний вид и микроструктура полимеров и пластмасс»
2	Классификация полимеров и пластмасс.	6	5	1	2	-	-	3	Самостоятельное изучение материала на тему: «Распределение распространенных марок полимеров и пластмасс по предложенной классификации»
3	Линейные, разветвленные и пространственные полимеры.	5	5	1	-	-	-	4	Самостоятельное изучение материала на тему: «Марки, свойства и состав широко известных разветвленных и пространственных полимеров»
4	Физико-механические свойства полимерных материалов.	13	5	1	4	8	-	-	Самостоятельное изучение материала на тему: «Изменение физико-механических свойств полимеров и пластмасс под воздействием внешних факторов. Пути повышения физической и химической стойкости.»
5	Теоретические основы получения	10	5	2	4	4	-	-	Самостоятельное изучение

	полимеров и пластмасс. Полимеризация и поликонденсация.								материала на тему: «Расчет и математическое моделирование параметров и свойств деталей из полимеров и пластмасс»
6	Технология получения заготовок и изделий из некоторых полимеров и пластмасс. Прямое и литьевое прессование.	7	5	2	3	2	-	-	Самостоятельное изучение материала на тему: «Способы получения полимеров и пластмасс в реальном производстве. Особенности компоновки оборудования, распределения производственных потоков и логистики»
7	Оборудование для получения заготовок и изделий полимеров и пластмасс.	8	5	2	1	1	-	4	Обзор современного отечественного и зарубежного рынка оборудования для получения полимеров и пластмасс. Сравнительные характеристики.
8	Дефекты пластмассовых изделий.	7	5	2	2	1	-	2	Поиск фото и видеоматериалов на тему «Дефекты пластмассовых и полимерных деталей».
9	Область применения полимеров и пластмасс.	4	5	2	-	-	-	2	Обзор современного отечественного и зарубежного рынка деталей из полимеров и пластмасс.
10	Направления развития полимерных и синтетических материалов.	4	5	2	-	-	-	2	Поиск и анализ публикаций и патентов с новейшими технологиями и рецептурами полимерных и синтетических материалов.
11	Зачет	2		—	—	—	0,4	1,6	Зачет выставляется по совокупности результатов

									текущего контроля успеваемости и ответов в устной или письменной форме по билетам
	Итого:	72	5	32	16	16	0,4	23,6	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Введение в материаловедение полимерных и синтетических материалов	ПК-5,1; ПК-10,1	1	1,3	1	Устный опрос на лекциях, практических занятиях
2	Классификация полимеров и пластмасс.	ПК-5,1; ПК-10,1	1,3	1	1	Контрольная работа, защита практической работы
3	Линейные, разветвленные и пространственные полимеры.	ПК-5,1; ПК-10,1	1,3	1	1	Устный опрос на лекциях, практических занятиях
4	Физико- механические свойства полимерных материалов.	ПК-5,1; ПК-10,1	1	1,2	1,2	Устный опрос на лекциях, практических занятиях, защита лабораторной и практической работы
5	Теоретические основы получения полимеров и пластмасс. Полимеризация и поликонденсация.	ПК-5,2, ПК-5,3 ПК-10,3	2	2,3,4	1,2	Контрольная работа, защита лабораторной и практической работы
6	Технология получения заготовок и изделий из некоторых полимеров и пластмасс. Прямое и литьевое прессование.	ПК-5,2; ПК-10,1	2	2,3,4	1,2	Контрольная работа, защита лабораторной и практической работы
7	Оборудование для получения заготовок и	ПК-10,1; ПК-10,2;	2	3	1	Устный опрос на лекциях,

	изделий полимеров и пластмасс.					практических занятиях, защита лабораторной и практической работы
8	Дефекты пластмассовых изделий.	ПК-5,2; ПК-10,3	2	2,4	2	Устный опрос на лекциях, практических занятиях, защита лабораторной и практической работы
9	Область применения полимеров и пластмасс.	ПК-10,2; ПК-10,3	3	1,4	1	Устный опрос на лекциях, практических занятиях
10	Направления развития полимерных и синтетических материалов.	ПК-10,2; ПК-10,3	1	1	1	Устный опрос на лекциях, практических занятиях

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Общая характеристика синтетических полимеров пластмасс	2
2.	2	Классификация полимеров и пластмасс	2
3.	3	Характеристики линейных, разветвленных и пространственных полимеров. Область применения и современные марки	2 2
4.	4	Физические свойства полимеров в нормальных условиях. Химические свойства полимеров. Структурирование и деструкция. Изменение физических и химических свойств полимеров под действием внешних факторов.	2 2 4
5.	5	Полимеризация и поликонденсация Основные полимеры, получаемые полимеризацией Основные полимеры, получаемые поликонденсацией Реакции, осложняющие ведение полимеризации и поликонденсации	2 2 2 2
6.	6	Типовые промышленные процессы получения полимеров полимеризацией и поликонденсацией. Получение пластмассовых деталей. Экструзия, прямое и литьевое прессование.	2 2

7.	7	Оборудование, применяемое на каждом этапе производства полимеров и пластмасс	2
8.	8	Виды дефектов полимерных и пластмассовых деталей. Способы их преодоления	2
9.	9	Применение полимеров и пластмасс в ракетно-космической отрасли, других областях машиностроения и в быту.	2
10.	10	Направления развития полимерных и синтетических материалов. Основные тенденции. Наноматериалы.	2
	Всего		32

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	2	Определение типов современных полимеров и пластмасс исходя из предложенной классификации	2
2.	4,8	Методы определения и прогнозирования физико-механических свойств полимерных материалов.	6
3.	5,6,7	Составление технологического процесса получения полимеров путем полимеризации и поликонденсации	8
	Всего		16

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	4	Расчет основных физико-химических свойств полимеров	8
2.	5	Расчет основных параметров технологических процессов получения полимеров и пластмасс	4
3.	6,7,8	Выявление зависимостей технологических параметров изготовления полимеров и пластмасс на их качественные показатели	4
	Всего		16

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

– контрольные работы:

1. Классификация полимеров и пластмасс;
2. Полимеризация и поликонденсация;
3. Технология получения заготовок и изделий из некоторых полимеров и пластмасс.

- устные опросы на лекциях;

- защиты лабораторных работ;
- защиты практических и расчетных заданий;
- зачет с оценкой.

Примечание: оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет с оценкой.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Говарикер В.Р., Висванатхан Н.В., Шридхар Дж. Полимеры. М., Наука, 1990.
2. Справочник по технологии изделий из пластмасс. Под ред. Сагалаева Г.В. и др. М., Химия, 2000, 424 с.
3. Яковлев А.Д. Технология изготовления изделий из пластмасс. 3-е изд., Л., Химия, 1977.

б) дополнительная литература:

1. Аверко-Антонович Ю.И., Бикмуллин Р.Т. Казань, КГТУ, 2002, 604 с. Методы исследования структуры и свойств полимеров: Учебное пособие.
2. Калинин Э.Л., Калинин Е.И., Саковцева М.Б. Оборудование для литья пластмасс под давлением: Расчет и конструирование. М., Машиностроение, 1985, 256 с.
3. Калинин Э.Л., Саковцева М.Б. Выбор пластмасс для изготовления и эксплуатации изделий. Л., Химия, 1987, 416 с.
4. Хохлов А.Р., Кучанов С.И. Лекции по физической химии полимеров. М., Мир, 2000.
5. Торнер Р.В., Акутин М.С. Оборудование заводов по переработке пластмасс. М., Химия, 1986, 400 с.
6. Басов Н.И., Любартович В.А., Любартович С.А. Контроль качества полимерных материалов. Л., Химия, 1990

в) методические указания:

1. Расчет основной технологической характеристики литьевых форм. Методические указания по курсу "Расчет и конструирование изделий и форм" / Е.Е. Глухов, Е.И. Коекин. М., МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 1986, 28 с.

в) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.

3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.пф>.
4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. OpenOffice (свободное программное обеспечение)
2. Компас LT V12 (свободное учебное программное обеспечение)
3. SMathStudio (свободное программное обеспечение)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

2. Практические занятия

Учебная аудитория (ауд. № 219, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1) для практических занятий укомплектована специализированной мебелью и компьютерными средствами обучения (ПК) с доступом к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

3. Лабораторные работы.

Учебная аудитория (ауд. № 219, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1) для практических занятий укомплектована специализированной мебелью и компьютерными средствами обучения (ПК) с доступом к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к

электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. 201 корпус № 1, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г.Ижевск, ул. Студенческая, д.7);

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (Библиотека ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 427430, Удмуртская республика, г. Воткинск, ул. Шувалова, д.1.)

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на
учебный год**

Рабочая программа дисциплины «Полимеры и пластмассы» по направлению подготовки (специальности) 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

код и наименование направления подготовки (специальности)

по специализации «Ракетно-космические композитные конструкции»

наименование направленности (профиля/программы/специализации)

согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2021 – 2022	
2022 – 2023	
2023 – 2024	
2024 – 2025	

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____/Давыдов И.А.

_____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

«Полимеры и пластмассы»

по направлению подготовки (специальности) 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» по специализации «Ракетно-космические композитные конструкции»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «____» _____ 20__ г., протокол № _____. *(заполняется кафедрой, реализующей данную дисциплину)*

Заведующий кафедрой

_____ Ф.А. Уразбахтин
_____ 20__ г.

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ Ф.А. Уразбахтин
_____ 20__ г.

Руководитель образовательной программы

_____ Ф.А. Уразбахтин
_____ 20__ г.

Приложение

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Оценочные средства по дисциплине

«Полимеры и пластмассы»

наименование – полностью

направление (специальность) 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

код, наименование – полностью

специализация «Ракетно-космические композитные конструкции»

наименование – полностью

уровень образования: специалитет

удалить ненужные варианты

форма обучения: очная

очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единиц(ы)

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ПК-5. Способность находить баллистические, прочностные, жесткостные, термоупругие, диссипативные и теплофизические характеристики современных композитных материалов, определять структурные параметры материалов с заданным набором свойств, а также создавать композитные стержневые и оболочечные элементы	ПК-5.1.Знать: - методы расчета и особенности конструирования изделий из пластмасс, полимеров, теплозащитных и композиционных материалов; - типы и характеристики современных полимеров, теплозащитных, композиционных материалов и способов их сочетания, основные виды материалов конструкционного и функционального назначения, а также требования к материалам для различных условий эксплуатации; - традиционные и прогрессивные методы формования изделий из композиционных материалов.	Устный опрос на лекциях; Контрольная работа Защита лабораторной работы; Защита практической работы; Зачет с оценкой
		ПК-5.2.Уметь: - определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний; - выбирать теплозащитные и композиционные материалы, пластмассы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; - находить необходимые технологические процессы изготовления материалов, исходя из требуемых эксплуатационных свойств.	Устный опрос на лекциях; Контрольная работа Защита лабораторной работы; Защита практической работы; Зачет с оценкой
		ПК-5.3.Владеть навыками:	Контрольная работа

		- расчета физико-механических свойств теплозащитных и композиционного материала в зависимости от свойств компонентов; - самостоятельного выбора полимеров и композиционных материалов для заданных условий эксплуатации; - составления и использования традиционных и новых технологических процессов получения материалов.	Защита лабораторной работы; Защита практической работы; Зачет с оценкой
	ПК-10. Разработка и внедрение в производство новых конструкционных материалов (в том числе композиционных), а также технологические процессы и технологии их создания.	ПК-10.1.Знать: - классификацию материалов (в том числе композиционных материалов), их свойства (физические, химические, термические), области применения в ракетно-космической технике и способы производства; - методы создания материалов, а также технологию производства и технологический процесс по их созданию; - методы испытаний и контроля качества изделий ракетной техники, изготовленных из полимеров, металлов, сплавов и композиционных материалов.	Устный опрос на лекциях; Контрольная работа Защита лабораторной работы; Защита практической работы; Зачет с оценкой
		ПК-10.2.Уметь: - использовать новые конструкционные и теплозащитные материалы, полимеры и пластмассы в производстве изделий ракетной техники; - осуществлять механическую обработку и испытания композиционных материалов, металлов и сплавов; - определять эксплуатационные свойства материалов, используемых в ракетной технике.	Устный опрос на лекциях; Защита лабораторной работы; Защита практической работы; Зачет с оценкой
		ПК-10.3.Владеть: - навыками контроля выполнения требований, установленных в конструкторской	Устный опрос на лекциях; Контрольная работа Защита лабораторной работы; Защита практической работы; Зачет с оценкой

		документации, на изготовление и испытания систем, агрегатов, составных частей и изделий ракетной техники из композитных материалов; - методами получения информации о новейших теплозащитных и композиционных материалах, полимерах и пластмассах ракетной техники, о передовом отечественном и зарубежном опыте применения материалов в области техники и технологии ракетных комплексов; - информацией о новых конструкционных материалах и их физико-химических характеристиках.	
--	--	--	--

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

1. Наименование: зачет с оценкой

Перечень вопросов для проведения зачета:

Раздел 1. Введение в материаловедение полимерных и синтетических материалов

1. Определение полимеров и пластмасс;
2. Свойства полимеров и пластмасс;
3. Структуры полимеров и пластмасс;

Раздел 2. Классификация полимеров и пластмасс.

4. Классификация полимеров и пластмасс по молекулярной массе. Примеры;
5. Классификация полимеров и пластмасс по степени разветвленности молекул. Примеры.
6. Классификация полимеров и пластмасс по составу мономера. Примеры.
7. Классификация полимеров и пластмасс по реакции на термообработку. Примеры.

Раздел 3. Линейные, разветвленные и пространственные полимеры.

8. Линейные полимеры. Примеры.
9. Разветвленные полимеры. Примеры.
10. Пространственные полимеры. Примеры.

Раздел 4. Физико-механические свойства полимерных материалов.

11. Высокоэластическое состояние полимеров.
12. Зависимость свойств полимеров от молекулярной массы.
13. Диэлектрические свойства полимеров и пластмасс.
14. Механические свойства полимеров и пластмасс.
15. Оптические свойства полимеров и пластмасс.

Раздел 5. Теоретические основы получения полимеров и пластмасс. Полимеризация и поликонденсация.

16. Полимеризация. Сущность метода.
17. Радикальная полимеризация.
18. Стадии полимеризации.

19. Ионная полимеризация.
20. Способы проведения полимеризации
21. Поликонденсация. Сущность метода.
22. Реакции, осложняющие поликонденсацию.
23. Способы проведения поликонденсации.
- Раздел 6. Технология получения заготовок и изделий из некоторых полимеров и пластмасс. Прямое и литьевое прессование.
24. Прямое прессование.
25. Литьевое прессование.
26. Экструзия.
27. Вспенивание.
- Раздел 7. Оборудование для получения заготовок и изделий полимеров и пластмасс.
28. Прессы
29. Экструдеры.
30. Печи.
31. оборудование для подготовки и смешивания компонентов.
- Раздел 8. Дефекты пластмассовых изделий.
32. Наружные дефекты.
33. Внутренние дефекты.
34. Способы ремонта дефектов.
35. Зависимость образования дефектов от внешних факторов.
- Раздел 9. Область применения полимеров и пластмасс.
36. Применение полимеров и пластмасс в промышленности.
37. Применение полимеров и пластмасс в быту.
- Раздел 10. Направления развития полимерных и синтетических материалов.
38. Повышение химической стойкости полимеров и пластмасс;
39. Повышение устойчивости полимеров и пластмасс к ультрафиолету;
40. Применение новых технологий изготовления полимеров и пластмасс.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

2.Наименование: защита лабораторных работ

Варианты заданий:

Лабораторная работа №1 Расчет основных физико-химических свойств полимеров.

Задание: Рассчитать свойства пропилена по имеющимся математическим зависимостям.

Вопросы:

1. Высокоэластическое состояние полимеров.
2. Зависимость свойств полимеров от молекулярной массы.
3. Диэлектрические свойства полимеров и пластмасс.
4. Механические свойства полимеров и пластмасс.
5. Оптические свойства полимеров и пластмасс.

Лабораторная работа №2 Расчет основных параметров технологических процессов получения полимеров и пластмасс

Задание: Рассчитать основные параметры технологического процесса получения стирольного каучука.

Вопросы:

1. Полимеризация. Сущность метода.
2. Радикальная полимеризация.
3. Стадии полимеризации.
4. Ионная полимеризация.

5. Способы проведения полимеризации
6. Поликонденсация. Сущность метода.
7. Реакции, осложняющие поликонденсацию.
8. Способы проведения поликонденсации.

Лабораторная работа №3 Выявление зависимостей технологических параметров изготовления полимеров и пластмасс на их качественные показатели

Задание: На примере технологического процесса получения полистирола, выявить зависимости между технологическими параметрами и физико-механическими свойствами материала.

Вопросы:

1. Высокоэластическое состояние полимеров.
2. Зависимость свойств полимеров от молекулярной массы.
3. Диэлектрические свойства полимеров и пластмасс.
4. Механические свойства полимеров и пластмасс.
5. Оптические свойства полимеров и пластмасс.
6. Наружные дефекты.
7. Внутренние дефекты.
8. Способы ремонта дефектов.
9. Зависимость образования дефектов от внешних факторов

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

3. Наименование: устный опрос на лекциях (в соответствии с темой предыдущей лекции)

Лекция 1. Общая характеристика синтетических полимеров пластмасс

1. Определение полимеров и пластмасс;
2. Свойства полимеров и пластмасс;
3. Структуры полимеров и пластмасс;

Лекция 2. Классификация полимеров и пластмасс

1. Классификация полимеров и пластмасс по молекулярной массе. Примеры;
2. Классификация полимеров и пластмасс по степени разветвленности молекул. Примеры.
3. Классификация полимеров и пластмасс по составу мономера. Примеры.
4. Классификация полимеров и пластмасс по реакции на термообработку. Примеры.

Лекция 3. Характеристики линейных, разветвленных и пространственных полимеров.

1. Разветвленные полимеры. Примеры.
2. Пространственные полимеры. Примеры.
3. Линейные полимеры. Примеры.

Лекция 4. Область применения и современные марки полимеров.

1. Марки современных полимеров. Применение в различных областях промышленности.

Лекция 5. Физические свойства полимеров в нормальных условиях.

1. Нормальные условия.
2. Физические свойства полимеров.

Лекция 6. Химические свойства полимеров.

1. Химические свойства полимеров.

Лекция 7. Структурирование и деструкция.

1. Определение структурирования и деструкции.

Лекция 8. Изменение физических и химических свойств полимеров под действием внешних факторов.

1. Влияние внешних факторов на свойства полимеров и пластмасс.

Лекция 9. Полимеризация и поликонденсация

1. Полимеризация. Сущность метода.
2. Поликонденсация. Сущность метода.

Лекция 10. Основные полимеры, получаемые полимеризацией

1. Радикальная полимеризация.
2. Способы проведения полимеризации
3. Примеры полимеров, получаемых полимеризацией.

Лекция 11. Основные полимеры, получаемые поликонденсацией

1. Способы проведения поликонденсации
2. Примеры полимеров, получаемых поликонденсацией.

Лекция 12. Реакции, осложняющие ведение полимеризации и поликонденсации

1. Реакции, осложняющие поликонденсацию.

Лекция 13. Типовые промышленные процессы получения полимеров полимеризацией и поликонденсацией.

1. Способы получения полимеров полимеризацией.
2. Способы получения полимеров поликонденсацией.

Лекция 14. Получение пластмассовых деталей. Экструзия, прямое и литьевое прессование.

1. Прямое прессование.
2. Литьевое прессование.
3. Экструзия.
4. Вспенивание

Лекция 15. Оборудование, применяемое на каждом этапе производства полимеров и пластмасс

1. Прессы
2. Экструдеры.
3. Печи.
4. Оборудование для подготовки и смешивания компонентов.

Лекция 16. Виды дефектов полимерных и пластмассовых деталей. Способы их преодоления

1. Наружные дефекты.
2. Внутренние дефекты.
3. Способы ремонта дефектов.
4. Зависимость образования дефектов от внешних факторов.

Лекция 17. Применение полимеров и пластмасс в ракетно- космической отрасли, других областях машиностроения и в быту.

1. Применение полимеров и пластмасс в промышленности.
2. Применение полимеров и пластмасс в быту.

Лекция 18. Направления развития полимерных и синтетических материалов. Основные тенденции. Наноматериалы.

1. Повышение химической стойкости полимеров и пластмасс;
2. Повышение устойчивости полимеров и пластмасс к ультрафиолету;
3. Применение новых технологий изготовления полимеров и пластмасс

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

4. Наименование: практические работы

Варианты заданий:

Практическая работа №1 Определение типов современных полимеров и пластмасс исходя из предложенной классификации. Примеры материалов: полиэтилен, тефлон, синтетический каучук, смола ЭД-20, полиуретан, капрон, лавсан, СКУ-7Л, ПУ101,

АБС- пластик, ПВХ.

Задание: Определить тип материала и способ его изготовления:

Вопросы:

1. Классификация полимеров и пластмасс по молекулярной массе. Примеры;
2. Классификация полимеров и пластмасс по степени разветвленности молекул. Примеры.
3. Классификация полимеров и пластмасс по составу мономера. Примеры.
4. Классификация полимеров и пластмасс по реакции на термообработку. Примеры.

Практическая работа №2. Методы определения и прогнозирования физико- механических свойств полимерных материалов.

Задание: По известным математическим зависимостям рассчитать некоторые свойства материалов: полиэтилен, тефлон, синтетический каучук, смола ЭД-20, полиуретан, капрон, лавсан, СКУ-7Л, ПУ101, АБС- пластик, ПВХ.

Вопросы:

1. Высокоэластическое состояние полимеров.
2. Зависимость свойств полимеров от молекулярной массы.
3. Диэлектрические свойства полимеров и пластмасс.
4. Механические свойства полимеров и пластмасс.
5. Оптические свойства полимеров и пластмасс.

Практическая работа №3. Составление технологического процесса получения полимеров путем полимеризации и поликонденсации.

Задание: Составить технологический процесс получения поливинилхлорида и лавсана.

Вопросы:

1. Полимеризация. Сущность метода.
2. Радикальная полимеризация.
3. Стадии полимеризации.
4. Ионная полимеризация.
5. Способы проведения полимеризации
6. Поликонденсация. Сущность метода.
7. Реакции, осложняющие поликонденсацию.
8. Способы проведения поликонденсации.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

5. Наименование: контрольная работа

Контрольная работа №1 Классификация полимеров и пластмасс;

Вопросы:

1. Классификация полимеров и пластмасс по молекулярной массе. Примеры;
2. Классификация полимеров и пластмасс по степени разветвленности молекул. Примеры.
3. Классификация полимеров и пластмасс по составу мономера. Примеры.
4. Классификация полимеров и пластмасс по реакции на термообработку. Примеры

Контрольная работа №2. Полимеризация и поликонденсация; Введение в материаловедение композитных материалов.

Вопросы:

1. Полимеризация. Сущность метода.
2. Радикальная полимеризация.
3. Стадии полимеризации.
4. Ионная полимеризация.
5. Способы проведения полимеризации
6. Поликонденсация. Сущность метода.

7. Реакции, осложняющие поликонденсацию.

8. Способы проведения поликонденсации.

Контрольная работа №3. Технология получения заготовок и изделий из некоторых полимеров и пластмасс.

Вопросы:

1. Прямое прессование.
2. Литьеовое прессование.
3. Экструзия.
4. Вспенивание.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Пример билета на зачет

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т.
Калашникова»

Билет к зачету № по дисциплине «Полимеры и пластмассы»

Вопрос 1. Зависимость свойств полимеров от молекулярной массы;

Вопрос 2. Литьеовое прессование.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Ракетостроения

« » 20__ г. Протокол №

Зав. кафедрой, _____ / ФИО

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
1	2	3	4
1	Устный опрос на лекциях. Ответы на вопросы билета.	2	6
2	Контрольная работа, Защита практической работы. Ответы на вопросы билета.	2	8
3	Устный опрос на лекциях. Ответы на вопросы билета.	2	6
4	Устный опрос на лекциях. Защита лабораторной работы. Защита практической работы. Ответы на вопросы билета.	4	8
5	Контрольная работа Защита лабораторной работы. Защита практической работы. Ответы на вопросы билета.	4	8
6	Контрольная работа, Защита лабораторной работы. Защита практической работы. Ответы на вопросы билета.	4	8
7	Устный опрос на лекциях. Защита лабораторной работы. Защита практической работы. Ответы на вопросы билета.	4	8
8	Устный опрос на лекциях. Защита лабораторной работы. Защита практической работы. Ответы на вопросы билета.	4	8
9	Устный опрос на лекциях. Ответы на вопросы билета.	4	8
10	Устный опрос на лекциях. Ответы на вопросы билета.	2	6
11	Зачет с оценкой	0	10
	Итого 1 семестр	32	84

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при

выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Устный опрос	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	70-84
«хорошо»	55-69
«удовлетворительно»	33-55
«неудовлетворительно»	менее 32

Если сумма набранных баллов менее 32 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса. Время на подготовку: 40 минут.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно,

	правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине