

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Методы испытаний полимерных и композиционных материалов»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-4: Способен проводить анализ информации по композиционным, металлическим и неметаллическим материалам, в том числе по вопросам подготовки и организации производственного и исследовательского процесса	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-5: Способен выбирать и использовать методы оценки свойств материалов, проводить лабораторные испытания металлических и композиционных материалов	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Методы испытаний полимерных и композиционных материалов».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Методы испытаний полимерных и композиционных материалов» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Проведите исследование свойств материалов с использованием различных методик (Приложение 1)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-4 Способен проводить анализ информации по композиционным, металлическим и неметаллическим материалам, в том числе по вопросам подготовки и организации производственного и исследовательского процесса	ПК-4.2 Планирует проведение исследований свойств материалов

Приложение 1

1. Метод проведения испытаний по определению плотности полимеров: истинной, насыпной.
2. Метод проведения испытаний на электрическую прочность диэлектрика.
3. Методика проведения реологических испытаний полимеров.
4. Методика проведения оптических испытаний полимеров.
5. Метод определения ударной прочности по Шарпи.
6. Анализ эксплуатационных свойств полимеров по результатам термомеханических испытаний.
7. Оценка теплофизических свойств полимеров по результатам дифференциально-термического анализа.
8. Метод определения ударной прочности по Изоду.
9. Метод определения теплостойкости по Вика.
10. Общие сведения испытаний на воспламеняемость полимеров.
11. Методы определения влагосодержания полимерного сырья.
12. Параметры, определяющие усадку полимерных материалов.
13. Влияние влажности на свойства полимерных материалов. Метод определения водопоглощения.
14. Метод определения предела прочности при растяжении.
15. Методика проведения испытания при кручении.
16. Метод определения предела прочности при сжатии и изгибе.
17. Неразрушающие методы контроля прочности полимерных материалов.
18. Методы определения твердости полимеров.
19. Метод динамического механического анализа.
20. Метод термического механического анализа.

2.Проведите анализ нормативно-технической документации с целью планирования и

проведения исследований свойств материалов (Приложение 2)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-4 Способен проводить анализ информации по композиционным, металлическим и неметаллическим материалам, в том числе по вопросам подготовки и организации производственного и исследовательского процесса	ПК-4.2 Планирует проведение исследований свойств материалов

Приложение 2

№ варианта	Анализ нормативно-технической документации	
	Нормативный документ	Задание
1	Проанализируйте ГОСТ 57715-2017 «Композиты полимерные. Определение ударной вязкости по Изоду»	Сделайте эскиз образца для испытаний, укажите исходные данные, укажите отличия ударной вязкости по Шарпи и Изоду
2	Проанализируйте ГОСТ Р 56761-2015 «Композиты полимерные. Метод определения твердости по Барколу»	Сделайте эскиз образца для испытаний, укажите исходные данные, укажите отличия методов по определению твердости по Барколу и Бринеллю
3	Проанализируйте ГОСТ 9012-59 «Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю»	Сделайте эскиз образца для испытаний, укажите исходные данные, укажите отличия методов по определению твердости по Бринеллю и Роквеллу (шкала В)
4	Проанализируйте ГОСТ «Древесина слоистая клееная. Методы определения предела прочности и модуля упругости при растяжении»	Сделайте эскиз образца для испытаний, укажите исходные данные, есть ли отличия в размерах образцов древесины слоистой клееной и древесно-стружечной (найдите ГОСТ и сравните эскизы)
5	Проанализируйте ГОСТ 1497-84 «Металлы. Методы испытаний на растяжение»	Сделайте эскиз образца для испытаний, укажите исходные данные, укажите параметры протокола испытаний при обработке результатов
6	Проанализируйте ГОСТ 55030-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения прочности при растяжении»	Сделайте эскиз образца для испытаний, укажите исходные данные, составьте форму протокола испытаний
7	Проанализируйте ГОСТ 270-75 «Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении»	Сделайте эскиз образца для испытаний, укажите исходные данные, составьте форму протокола испытаний
8	Проанализируйте ГОСТ 16118-70 «Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из стали круглого сечения. Технические условия»	Сделайте эскиз образца для испытаний, укажите исходные данные, составьте форму протокола испытаний
9	Проанализируйте ГОСТ 9950-81 «Пластмассы. Метод определения модуля упругости при растяжении, сжатии и изгибе»	Сделайте эскиз образца для испытаний, укажите исходные данные, составьте форму протокола испытаний
10	Проанализируйте ГОСТ 16483.3-84 (СТ СЭВ 390-76) «Древесина. Метод определения предела прочности при статическом изгибе»	Сделайте эскиз образца для испытаний, укажите исходные данные, составьте форму протокола испытаний
11	Проанализируйте ГОСТ 9625-2013 «Древесина слоистая клееная. Методы определения предела прочности и модуля упругости при статическом изгибе»	Сделайте эскиз образца для испытаний, укажите исходные данные, составьте форму протокола испытаний

3.Применяя современные методы и аппаратуру для исследования свойств и структуры полимерных и композиционных материалов, опишите процесс (Приложение 3)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способен выбирать и использовать методы оценки свойств материалов, проводить	ПК-5.1 Описывает современные методы и аппаратуру для исследования свойств и

лабораторные испытания металлических и композиционных материалов	и структуры металлических, неметаллических и композиционных материалов
--	--

Приложение 3

№ варианта	Подготовка образцов для испытаний полимерных КМ
1	Прессование пластин для последующей вырубки образцов по ГОСТ 12019-66 «Пластмассы. Изготовление образцов для испытаний из термопластов. Общие требования»
2	Вырубка образцов: анализ поверхности и формы образцов, а также применяемого оборудования
3	Изготовление образцов фрезерованием: для каких материалов применяется и на каком оборудовании изготавливаются
4	Литье образцов по ГОСТ 12019-66 «Пластмассы. Изготовление образцов для испытаний из термопластов. Общие требования»
5	Кондиционирование образцов по ГОСТ 12423-66 «Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб)»

4.Применяя современные методы и аппаратуру для исследования свойств и структуры металлических композиционных материалов, опишите процесс (Приложение 4)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способен выбирать и использовать методы оценки свойств материалов, проводить лабораторные испытания металлических и композиционных материалов	ПК-5.1 Описывает современные методы и аппаратуру для исследования свойств и структуры металлических, неметаллических и композиционных материалов

Приложение 4

№ варианта	Подготовка образцов для испытаний металлических материалов
1	Изготовление образцов по ГОСТ 1497-84 «Металлы. Методы испытания на растяжения»: эскиз и условия проведения испытаний
2	Изготовление образцов по ГОСТ 9454-78 «Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах»: эскиз и условия проведения испытаний, отличие результатов испытаний при различных температурах
3	Изготовление и подготовка образцов для испытаний на твердость по Роквеллу ГОСТ 9013-59 «Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу»: для каких материалов применяется метод, описание подготовки образца и условия проведения испытаний
4	Изготовление и подготовка образцов для испытаний на твердость по Бринеллю ГОСТ 9012-59 «Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю»: для каких материалов применяется метод, описание подготовки образца и условия проведения испытаний
5	Изготовление и подготовка образцов для испытаний на твердость по Виккерсу ГОСТ 2999-75 «Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу»: для каких материалов применяется метод, описание подготовки образца и условия проведения испытаний
6	Изготовление и подготовка образцов для испытаний на растяжение по ГОСТ «Металлы. Метод испытания на растяжение тонких листов и лент»: эскиз и условия проведения испытаний

5.Применяя современные методы и аппаратуру для исследования свойств и

структуры неметаллических материалов, опишите процесс (Приложение 5)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способен выбирать и использовать методы оценки свойств материалов, проводить лабораторные испытания металлических и композиционных материалов	ПК-5.1 Описывает современные методы и аппаратуру для исследования свойств и структуры металлических, неметаллических и композиционных материалов

Приложение 5

№ варианта	Подготовка образцов для испытаний неметаллических материалов
1	Изготовление образцов для испытаний на растяжение по ГОСТ 270-75 «Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении»: эскиз образца и условия проведения испытаний
2	Изготовление образцов для испытаний на сжатие по ГОСТ 265-77 «Резина. Методы испытаний на кратковременное статическое сжатие»: эскиз образца и условия проведения испытаний
3	Изготовление образцов для испытаний на определение предела прочности при растяжении по ГОСТ 10633-2018 «Плиты древесно-стружечные и древесноволокнистые. Метод определения предела прочности при растяжении перпендикулярно к пласти плиты»: эскиз образца и условия проведения испытаний
4	Изготовление образцов для испытаний на определение предела прочности при изгибе по ГОСТ 19592-80 «Плиты древесноволокнистые. Методы испытаний»: эскиз образца и условия проведения испытаний
5	Изготовление образцов для испытаний на определение ударной вязкости по ГОСТ 10632-2014 «Плиты древесно-стружечные. Технические условия»: эскиз образца и условия проведения испытаний

6.Опишите процесс проведения испытаний, используя современные методы и аппаратуру для исследования свойств и структуры полимерных и композиционных материалов (Приложение 6)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способен выбирать и использовать методы оценки свойств материалов, проводить лабораторные испытания металлических и композиционных материалов	ПК-5.1 Описывает современные методы и аппаратуру для исследования свойств и структуры металлических, неметаллических и композиционных материалов

Приложение 6

№ варианта	Методика проведения испытаний
1	Проведение испытаний на маятниковом копре слоистого композиционного материала: схема установки, расчетная формула, эскиз образца с Т-образным надрезом
2	Проведение испытаний на маятниковом копре пластика: схема установки, расчетная формула, эскиз образца с U-образным надрезом
3	Проведение испытаний на маятниковом копре металлического образца: схема установки, расчетная формула, эскиз образца с V-образным надрезом
4	Проведение испытаний на оборудовании Instron: схема установки, виды испытаний

7. Проанализируйте данные, полученные для проведения лабораторных испытаний по исследованию прочностных свойств и структуры полимерных и композиционных материалов (Приложение 7)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способен выбирать и использовать методы оценки свойств материалов, проводить лабораторные испытания металлических и композиционных материалов	ПК-5.2 Способен проводить лабораторные испытания по исследованию свойств и структуры металлических, неметаллических и композиционных материалов и анализировать их результаты

Приложение 7

№ варианта	Исходные данные для проведения лабораторного испытания
1	Имеются три отпечатка. После снятия нагрузки $P = 100$ кгс при определении твердости образца: $d_{11} = 5,49$ мм, $d_{12} = 5,48$ мм; $d_{21} = 5,47$ мм, $d_{22} = 5,49$ мм; $d_{31} = 5,47$ мм, $d_{32} = 5,48$ мм. Диаметр шарика $D = 10$ мм. Определить твердость по методу Бринелля
2	Имеются три отпечатка. После снятия нагрузки при определении твердости образца: $d_{11} = 5,16$ мм, $d_{12} = 4,12$ мм; $d_{21} = 5,18$ мм, $d_{22} = 4,32$ мм; $d_{31} = 5,11$ мм, $d_{32} = 4,28$ мм. Нагрузка $P = 10$ кгс. Определить твердость по методу Виккерса
3	Имеются три отпечатка. После снятия нагрузки P при определении твердости образца глубина внедрения индентора h составила: $h_1 = 1,16$ мм, $h_2 = 1,18$ мм; $h_3 = 1,17$ мм. Предварительная нагрузка $P_0 = 10$ кгс. Глубина внедрения индентора под действием P_0 соответственно: $h_{01} = 0,12$ мм; $h_{02} = 0,11$ мм, $h_{03} = 0,10$ мм. Установить шкалу. Определить число твердости по методу Роквеллу
4	Имеются три отпечатка. После снятия нагрузки $P = 200$ кгс при определении твердости образца: $d_{11} = 3,19$ мм, $d_{12} = 3,18$ мм; $d_{21} = 3,17$ мм, $d_{22} = 3,19$ мм; $d_{31} = 3,17$ мм, $d_{32} = 3,18$ мм. Диаметр шарика $D = 5$ мм. Определить твердость по методу Бринелля. Укажите единицы измерения твердости
5	Имеются три отпечатка. После снятия нагрузки при определении твердости образца: $d_{11} = 1,16$ мм, $d_{12} = 1,12$ мм; $d_{21} = 1,18$ мм, $d_{22} = 1,32$ мм; $d_{31} = 1,11$ мм, $d_{32} = 1,28$ мм. Нагрузка $P = 20$ кгс. Определить твердость по методу Виккерса. Укажите единицы измерения твердости
6	Имеются три отпечатка. После снятия нагрузки P при определении твердости образца глубина внедрения индентора h составила: $h_1 = 0,66$ мм, $h_2 = 0,68$ мм; $h_3 = 0,67$ мм. Предварительная нагрузка $P_0 = 10$ кгс. Глубина внедрения индентора под действием P_0 соответственно: $h_{01} = 0,02$ мм; $h_{02} = 0,01$ мм, $h_{03} = 0,01$ мм. Установить шкалу. Определить число твердости по методу Роквеллу. Укажите единицы измерения твердости
7	Пластиковый образец с сечением: $a = 10$ мм и $b = 5$ мм, длина $l_0 = 50$ мм, имеет деформацию в размере 5%. Нагрузка 1100 Н. Определить напряжение при разрыве и абсолютное удлинение образца

8. Проанализируйте данные, полученные для проведения динамических испытаний по исследованию свойств на ударный изгиб и структуры полимерных и композиционных материалов (Приложение 8)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способен выбирать и использовать методы оценки свойств материалов, проводить лабораторные испытания металлических и композиционных материалов	ПК-5.2 Способен проводить лабораторные испытания по исследованию свойств и структуры металлических, неметаллических и композиционных материалов и анализировать их результаты

№ варианта	Исходные данные для проведения лабораторного испытания
1	Образец из стали имеет размеры 100*10*5 мм. Имеется V-образный надрез. Угол подъема маятника $\alpha_1 = 160^\circ\text{C}$, угол отклонения $\alpha_2 = 115^\circ\text{C}$. Сделать эскиз образца и указать форму излома, рассчитать работу удара и ударную вязкость
2	Площадь Т-образного надреза $F = 20$ мм. Сечение образца 10*5 мм. Угол подъема маятника $\alpha_1 = 160^\circ\text{C}$, угол отклонения $\alpha_2 = 145^\circ\text{C}$. Сделать эскиз образца и указать форму излома, рассчитать работу удара и ударную вязкость
3	Образец размером: 55*10*10, радиус надреза $r = 1,0$ мм. Сечение в месте надреза $F = 10*8$ мм. Энергия удара маятника $E = 300$ Дж. Дайте определение ударной вязкости. Вычислить ударную вязкость (КСУ)
4	Размер образца 50*10*5. Образец без надреза. Ударная вязкость $КС = 60$ Дж/см ² . Дайте определение ударной вязкости. Определить работу разрушения
5	Размер образца 50*10*5. Сечение Т-образного надреза 4*10 мм. Ударная вязкость $КСТ = 50$ Дж/см ² . Дайте определение ударной вязкости. Определить работу разрушения
6	Сечение Т-образного надреза 4*10 мм. Ударная вязкость $КСТ = 75$ Дж/см ² . Работа разрушения $A = 30$ Дж. Дайте определение ударной вязкости. Вычислить сечение образца
7	Энергия удара маятника 54 Дж. Угол подъема маятника $\alpha_1 = 160^\circ\text{C}$, масса маятника 120 г, длина маятника 250 мм. Дайте определение ударной вязкости. Вычислить угол отклонения α_2
8	Стальной образец с сечением 10*5 мм и длиной 55 мм, имеет деформацию при разрыве в размере 10%. Нагрузка 900 Н. Определить напряжение при разрыве и абсолютное удлинение образца.
9	Пластиковый образец имеет размеры 55*10*8 мм. Имеется V-образный надрез. Угол подъема маятника $\alpha_1 = 160^\circ\text{C}$, угол отклонения $\alpha_2 = 105^\circ\text{C}$. Дайте определение ударной вязкости. Сделайте эскиз образца и покажите форму излома, рассчитать работу удара и ударную вязкость
10	Площадь Т-образного надреза $F = 15$ мм. Сечение образца 10*8 мм. Угол подъема маятника $\alpha_1 = 160^\circ\text{C}$, угол отклонения $\alpha_2 = 99^\circ\text{C}$. Сделайте эскиз образца и укажите форму излома, рассчитайте работу удара и ударную вязкость
11	Образец размером: 100*10*8, надрез размером 2*10 мм. Энергия удара маятника $E = 400$ Дж. Дайте определение ударной вязкости. Дайте определение ударной вязкости. Вычислить ударную вязкость (КСТ)
12	Размер образца 100*10*8. Образец без надреза. Ударная вязкость $КС = 50$ Дж/см ² . Дайте определение ударной вязкости. Определить работу разрушения
13	Размер образца 50*10*5. Сечение V-образного надреза 4*10 мм. Ударная вязкость $КСВ = 80$ Дж/см ² . Дайте определение ударной вязкости. Определить работу разрушения

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.