

«

»

“

”

.

31.08.2022

:

:

:

<https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Полимерные материалы

: 22.03.01

, :

: 4, : 8

-		,
		8
1	()	4
2		144
3	, .	40
4	, .	24
5	, .	12
6	, .	0
7	, .	0
8	, .	12
9	, .	2
10	, .	2
11	, .	104
12	(, ()/ ,)	
13		

(): 22.03.01

701 02.06.2020 ., : 10.07.2020 .

: 1,

,

(): 22.03.01

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

,

:

. .

1.

1.1

	-1. / - , , ,
	-1. / . 2 , ,
	-1 , ,
	-1. 1 , .

2.

,

2.1

ПК-1.В/НА. 2 Умеет собирать данные и проводить сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами	
, ,	; ;
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
, .	;

3.

3.1

		.. .	, .		
: 8					
:					
1. - .	4	1	0	-1.1	
2.	4	1	0	-1. / . 2, -1.1	
:					
3.	4	0	0	-1.1	,
4.	4	0	0	-1.1	
:					

5.	4	0	0	-1.1	
6.	4	0	0	-1.1	

		„ . .	, . .		
: 8					
:					
1.	4	3	0	-1. / 2 .	
:					
2.	4	3	0	-1. / 2 .	
- ,					
, ,					
, ,					
3.	4	4	0	-1. / 2 .	

3.1

3.2

			()
1	- .		: , .
2			: ,
3			:
4	: - , , ,		:
5			: ,

: 8				
1	/	-1. / .2, -1.1	64	2
<p> , , , : : ; &apos; ; 4 / . . . - ; [. . . , . . .]:- : - , 2017.- 16, [2] :- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237020 . . . []: - / . . . ; . . . - :- , [2011].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163656. . []:- - / . . . , . . . ; . . . - :- , [2017].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235113. . : &apos; ; 4 - / . . . - ; [. . . , . . .]:- : - , 2017.- 15, [2] :- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237019 </p>				
2		-1.1	12	0
<p> , : : ; &apos; ; 4 - / . . . - ; [. . . , . . .]:- : - , 2017.- 16, [2] :- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237020 : ; &apos; ; 4 - / . . . - ; [. . . , . . . , . . .]:- : - , 2017.- 13, [2] :- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237016 : ; &apos; ; 4 - / . . . - ; [. . . , . . .]:- : - , 2017.- 17, [1] :- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237018 : ; &apos; ; 4 - / . . . - ; [. . . , . . .]:- : - , 2017.- 15, [2] :- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237019 : ; &apos; ; &apos; ; / &apos; ; . . . - ; [. . . , . . . , . . .]- : - , 2018.- 10, [3] :- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237066 </p>				
3		-1. / .2, -1.1	28	0

:
 ' 4
 - / ;[: . . , . .
]:- : - , 2017.- 16, [2] :-
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237020
 []: - / . .
 ; . . -.- , [2011].- :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163656.-
 :
 ' ' 4
 / - ;[: . . , . .]:- :
 - , 2017.- 17, [1] .: .- :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237018
 : '
 ' 4 - / . . - ;
 [: . . , . .]:- : - , 2017.- 13, [2] .: .-
 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237016
 []: - / . . , [2017].-
 , . . ; . . -.- , [2017].-
 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235113.-
 :
 ' ' ' /
 ' ' ' ;[: . . , . .]:- :
 - , 2018.- 10, [3] .: .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237066
 :
 ' ' 4 - /
 . . - ;[: . . , . .]:- : -
 , 2017.- 15, [2] .: .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237019

3.3

,
 - (. 3.4).

3.4

	-
	e-mail; ;
	e-mail; ;
	;

3.5

1	
Краткое описание применения:	

4.

(),

-
15-

ECTS.

. 4.1.

4.1

	.	
: 8		
Лекция:	12	24
Практические занятия:	15	30
РГЗ/Реферат:	2	26
Зачет:	10	20

4.2

4.2

		/	
-1. /	-1. / 2.	+	+
-1	-1 1.	+	+

1

5.

1. Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнеv. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1779-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211685> (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шаглаева, Н. С. Технология полимеров : учебное пособие / Н. С. Шаглаева, В. В. Баяндин, Т. А. Подгорбунская. — Иркутск : ИРНИТУ, 2019. — 94 с. — ISBN 978-5-8038-1387-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217253> (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Иржак, В. И. Структурная кинетика формирования полимеров : учебное пособие / В. И. Иржак. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1684-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211820> (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Технологические расчеты в синтезе полимеров. Сборник примеров и задач : учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3727-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206627> (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сутягин, В. М. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-4991-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130193> (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Композиционные материалы. — Текст : электронный // ПластЭксперт : все о пластиках и полимерах : сайт. — 2006— . — Раздел сайта «Композиты». — URL: <https://e-plastic.ru/specialistam/composite/kompozicionnye-materialy/> (дата обращения: 27.09.2021).
2. Композиционные материалы. Свойства композиционных материалов. Применение композиционных материалов. Эвтектические и полимерные композиционные материалы. — Текст : электронный // МТОМД.инфо : инженерный портал. — 2009— . — Раздел сайта «Материаловедение. Металловедение». — URL: <http://www.mtomd.info/archives/1764> (дата обращения: 27.09.2021).

6.

6.1

1. Полимерные наноматериалы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. С. Огнева, Т. А. Зимоглядова, Д. С. Овдина, А. А. Руктуев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235113.- Загл. с экрана.
2. Определение вида полимерных материалов по внешним признакам : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам 'Полимерные наноматериалы' для 4 курса механико-технологического факультета / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. С. Огнева, А. Ю. Огнев, Д. О. Муль].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 17, [1] с. : табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237018
3. Формирование изделий на основе полимерных материалов методом прессования : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам 'Полимерные наноматериалы' для 4 курса механико-технологического факультета / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. С. Огнева, А. Ю. Огнев, Д. О. Муль].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 16, [2] с.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237020
4. Определение твердости полимерных материалов по Шору : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам 'Полимерные наноматериалы' для 4 курса механико-технологического факультета / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. С. Огнева, А. Ю. Огнев, Д. О. Муль].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 13, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237016
5. Получение композиционных полимерных материалов на основе полистирола и углеродных нанотрубок методом растворения : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам 'Полимерные наноматериалы' для 4 курса механико-технологического факультета / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. С. Огнева, А. Ю. Огнев, А. А. Лосинская].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 15, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237019

6. Никулина А. А. Влияние химического состава на прочность пластмасс [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163656.- Загл. с экрана.

7. Влияние химического состава и температуры на механические свойства пластмасс : методические указания к лабораторной работе по дисциплинам 'Технология конструкционных материалов' и 'Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов' / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Лосинская, А. И. Смирнов, Д. С. Овдина].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.- 10, [3] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237066

6.2

1 Создание отчётов для лабораторных работ. Microsoft Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

6.3

7.

1		
2		

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Полимерные материалы представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Полимерные материалы.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-1.В/НА Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации	2. Умеет собирать данные и проводить сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами	Виды ПКМ: дисперсно-наполненные, волокниты, газонаполненные, армированные пластики, смеси полимеров, пластикаты. Металлические и керамические матрицы КМ. Основные виды полимеров и связующих ПКМ. Определение вида полимеров по внешним признакам. Фазовые состояния полимеров.	Реферат, темы 2,3, 5, 9, 10, 11, 12, 14, 15. Контроль лекционного материала: 2. Оценка устных ответов на семинарских занятиях, темы: 1, 2, 3.	Зачет, вопросы 3, 4, 8 – 10, 12 – 15, 17, 18
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Надмолекулярная структура полимеров. Нанокпозиционные материалы на основе природных слоистых алюмосиликатов. Основы химии и физико-химии полимеров. Высокомолекулярные характеристики полимеров. Полимерные наноматериалы на основе нанодисперсного углерода. Способы получения и переработки полимерных материалов. Фазовые состояния полимеров.	Реферат, темы 1, 4, 5, 6, 7, 8, 13,14, 15. Контроль лекционного материала: 1- 6.	Зачет, вопросы 1, 2, 5 – 7, 10, 13, 15 – 17, 19, 20

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки

сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 8 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1.В/НА, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1.В/НА, УК-1, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

Паспорт зачета

по дисциплине «Полимерные материалы», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в форме письменного тестирования с использованием электронной информационно-образовательной среда НГТУ ([http:// www.nstu.ru/sveden/eos](http://www.nstu.ru/sveden/eos)).

Тестовые задания охватывают все содержание курса «Полимерные материалы».

Тест состоит из 20 вопросов различного вида и позволяет проверить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Выполнение теста засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент правильно ответил на все вопросы теста, знает определения всех понятий, продемонстрировал способность безошибочно устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, выявлять проблемы, предлагать механизмы их решения, представляет количественные и качественные характеристики определенных процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

Выполнение теста засчитывается на **базовом** уровне, если студент правильно ответил на $\frac{2}{3}$ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, правильно характеризует процессы, явления. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 17 до 14 баллов*.

Выполнение теста засчитывается на **пороговом** уровне, если студент правильно ответил от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 13 до 10 баллов*.

Выполнение теста считается **неудовлетворительным**, если студент правильно ответил менее чем на половину вопросов теста, не знает определений понятий, не продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям теста составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Примерный тест для зачета

Утверждаю:
Зав. кафедрой ММ _профессор, Батаев В.А.
«___» _____ 20_ г.

Тест по дисциплине «Полимерные материалы»¹

Вопрос № 1 Высокомолекулярные соединения, состоящие из длинных молекул с большим количеством называют:

- мономер
- **полимер**
- молекула
- атом

Вопрос № 2 Низкомолекулярное соединение, предназначенное для получения полимеров, это:

- молекула
- полимер
- **мономер**
- атом

Вопрос № 3 Материалы на основе органических природных, синтетических или органических полимеров, из которых можно после нагрева и приложения давления формировать изделия сложной конфигурации называют:

- каучук
- мономер
- пластмассы
- резина

Вопрос № 4 Какие соединения относятся к полимерам

- **полиэтилен**
- кварц
- **полипропилен**
- **полибутилен**

Вопрос № 5 Формы макромолекул:

- **разветвленная**
- **пространственная**
- **линейная**
- выпрямленная

Вопрос № 6 Число мономерных звеньев, образующих макромолекулу называют:

¹ Правильные ответы выделены жирным шрифтом

- мономер
- форма макромолекулы
- атомная масса
- **степень полимеризации**

Вопрос № 7 Повторяющийся участок структуры молекулы полимера называют:

- молекулярная масса
- мономер
- форма макромолекулы
- **структурное (элементарное) звено**

Вопрос № 8 Природные полимеры:

- **нуклеиновые кислоты**
- **белки**
- **смолы природные**
- силиконы

Вопрос № 9 В результате полимеризации пропилена получают:

- каучук
- полиэтилен
- **полипропилен**
- волокно

Вопрос № 10 Полимеры, обладающие высокоэластичными свойствами и вязкостью, называют:

- олигомер
- **эластомер**
- мономер
- композит

Вопрос № 11 Матрица на основе углерода, армированного углеродными волокнами называются

- **углеродные КМ**
- полимерные КМ
- керамические КМ
- комбинированные

Вопрос № 12 Материалы, составленные из двух или более компонентов и имеющие выраженную границу раздела между ними, называются:

- олигомеры
- эластомеры
- мономеры
- **композиционными материалами (КМ)**

Вопрос № 13 Способность материала к вязкому течению полимера характеризует

- влажность
- объемные характеристики
- **текучесть**
- дисперстность

Вопрос № 14 . К технологическим свойствам пластмасс относят:

- **дисперстность**
- твердость
- **влажность**
- **объемные характеристики**
- блеск

Вопрос № 15 Процесс протекающий при охлаждении большого количества полимеров:

- **кристаллизация**
- полимеризация
- нагревание
- деструкция

Вопрос № 16 Фибриллы, разрастаясь в радиальном направлении и в ширину, образуют сферообразные структуры, называются:

- кристаллат
- зародыш

- фибриллы
- **сферолиты**

Вопрос № 17 . От скорости охлаждения и температуры в процессе формования изделия зависят:

- **размеры кристаллов**
- скорость кристаллизации
- температура процесса
- давление процесса

Вопрос № 18 Добавки, используемые при переработки полимеров:

- **стабилизаторы**
- **пластификаторы**
- **красители**
- **загустители**

Вопрос № 19 . Процесс являющийся одним из самых дешёвых методов производства широко распространённых изделий из пластмасс, таких как плёнки, волокна называется:

- **экструзиях**
- формование
- каландрование
- вспенивание

Вопрос № 20 Метод изучения температурной зависимости механических свойств полимеров является:

- сжатие
- **метод термомеханических кривых**
- удар
- изгиб.

Паспорт реферата

по дисциплине «Полимерные материалы», 8 семестр

В том случае, если в учебном плане запланирован реферат, то разработчик заполняет паспорт реферата

1. Методика оценки

Выполнение реферата является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель и задачи реферата: углубление и расширение теоретических знаний по дисциплине «Полимерные материалы». Реферирование предполагает изложение материала на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников информации.

Реферат выполняется индивидуально студентом по одной из тем, приведенных в п. 4 настоящего Паспорта. Студент выбирает тему реферата по последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

Количество тем рефератов достаточно для обеспечения индивидуальной тематики для каждого обучающегося.

Замена темы осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) тем.

Перед началом работы над темой студент должен ознакомиться с требованиями к оформлению реферата, условиями оценивания работы.

Преподаватель осуществляет руководство и оказывает консультационную помощь.

Реферат состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Введение (актуальность, цель, задачи)
3. Основная часть
4. Заключение (выводы, рекомендации)
5. Список литературы и источников
6. Приложения (при необходимости)

Заимствование материала из научных и интернет-источников сопровождается собственными комментариями студента по поводу тех или иных положений принципов, закономерностей, имеет постраничные сноски, выполненные в соответствии с библиографическими требованиями.

Требования к оформлению:

Объем реферата до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Реферат в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает реферат студенту для доработки и устанавливает сроки его повторного предоставления

для проверки. По всем замечаниям преподавателя студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения до защиты работы.

При положительном результате оценивания студент распечатывает реферат, передает его на кафедру и защищает публично перед своей учебной группой до сессии в назначенное преподавателем время. Защита реферата состоит в устном сообщении о результатах работы и ответах на вопросы. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Реферат выполнен **на продвинутом** уровне, если студентом обоснована актуальность темы, грамотно сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта полно и непротиворечиво; студентом продемонстрировано умение работать с научной литературой и иными источниками; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом кратко и логично изложены основные тезисы, даны аргументированные ответы на вопросы аудитории. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 23 до 26 баллов*.

Реферат выполнен **на базовом** уровне, если студентом обоснована актуальность темы, грамотно сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта, но имеются некоторые неточности в изложении материала; студентом продемонстрировано умение работать с научной литературой и иными источниками; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; в защитной речи студент кратко и логично изложил основные тезисы, но испытывал некоторые затруднения при ответе на вопросы аудитории. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 18 до 22 баллов*.

Реферат выполнен **на пороговом** уровне, если студентом осознается актуальность темы, кратко сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта, но отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита реферата вызвала у студента затруднения в части аргументации полученных выводов и умения отстаивать свою точку зрения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 13 до 17 баллов*.

Реферат считается **не выполненным** (ниже порогового уровня), если студентом не осознана актуальность темы исследования, цель и задачи работы сформулированы

формально; реферат выполнен не самостоятельно, содержит принципиальные ошибки; тема исследования не раскрыта; не выдержан объем реферата; работа оформлена с нарушениями предъявляемых требований; не сдана преподавателю в указанные сроки; доработка реферата студентом не привела к его качественному улучшению; отсутствуют выводы и рекомендации. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 13 баллов*.

3. Шкала оценки

Реферат как форма текущего контроля по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов составляет от 13 до 26 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение реферата учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

4. Примерный перечень тем рефератов

1. Полимерные наноматериалы в пищевой промышленности
2. Полимерные наноматериалы в строительстве
3. Полимерные наноматериалы в легкой промышленности
4. Полимерные наноматериалы в изготовлении шин
5. Полимерные наноматериалы в изготовлении носителей информации
6. Полимерные наноматериалы в изготовлении фотоэлементов
7. Полимерные наноматериалы в изготовлении сенсоров и экранов
8. Полимерные наноматериалы при изготовлении солнечных батарей
9. Полимерные наноматериалы в машиностроении
10. Полимерные наноматериалы в авиастроении
11. Полимерные наноматериалы в фармацевтике
12. Полимерные наноматериалы в автомобилестроении и бронетехнике
13. Санитарно-гигиеническая характеристика полимеров
14. Экономическая эффективность полимерных наноматериалов
15. Полимерные наноматериалы в стоматологии