

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Испытание материалов и изделий

Образовательная программа: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль:
Материаловедение и технологии машиностроительных материалов

Курс: 3, семестр : 6

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	61
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	5
10	Самостоятельная работа, час.	47
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ФГОС введен в действие приказом №1331 от 12.11.2015 г. , дата утверждения: 14.12.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ММ, протокол заседания кафедры №6/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Попелюх А. И.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Батаев В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Батаев В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.10 способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; в части следующих результатов обучения:	
31. знать основные методы и используемое оборудование при проведении исследований по трению и износу	
32. знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов	
у4. уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний	
у6. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	
у9. уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов	
Компетенция ФГОС: ПК.13 способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; в части следующих результатов обучения:	
32. уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний	
у1. уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Испытание материалов и изделий</i>	
ПК.10.31 знать основные методы и используемое оборудование при проведении исследований по трению и износу	
1. виды технологического оборудования и оснастки, используемой при проведении испытаний	Лекции
ПК.10.32 знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов	
2. основные виды испытаний материалов и изделий и области их применения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.13.у1 уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента	
3. проводить прочностные расчеты изделий	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.10.у6 уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	
4. разрабатывать программу и методику проведения испытаний	Лекции
5. выбирать технологические методы контроля качества изделий	Лекции; Лабораторные работы
ПК.10.у4 уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний	
6. проводить испытания материалов и изделий	Лекции; Лабораторные работы
ПК.13.у1 уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента	

7.оценивать точность и достоверность полученных результатов	Лекции
ПК.10.у9 уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов	
8.анализировать основные физико-механические характеристики материалов	Лекции; Лабораторные работы
ПК.13.з2 уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний	
9.разрабатывать нормативно-техническую документацию на результаты испытаний	Лекции; Лабораторные работы

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 6			
Дидактическая единица: Показатели конструктивной прочности материалов.			
1. Показатели конструктивной прочности материалов. Объекты испытаний. Виды испытаний. Основные термины, связанные с организацией и проведением испытаний. Условия подбора при проведении механических испытаний. Программа испытаний. Методика испытаний. Протокол испытаний.	0	2	8
Дидактическая единица: Строение и свойства материалов			
2. Напряжения. Деформации. Напряженное состояние материала. Тензор напряжений. Деформации. Тензор деформаций. Вид напряженного состояния. Классификация механических испытаний. Условия подбора при проведении механических испытаний.	0	1	5, 8
3. Упругие свойства материалов. Закон Гука и константы упругих свойств. Физические основы упругости твердых тел.	0	1	5, 8
4. Пластическая деформация материалов. Основные механизмы пластической деформации. Трансляционное скольжение по плоскостям скольжения. Деформация двойникованием. Дислокационный механизм пластической деформации. Размножение дислокаций при пластическом деформировании. Кривая Одингга.	0	1	8
Дидактическая единица: Испытания материалов и изделий			
5. Определение механических характеристик материалов при статических испытаниях на растяжение	0	1	1, 2, 5, 6
6. Испытания материалов и изделий на сжатие.	0	1	1, 2, 5, 6
7. Испытания материалов и изделий на изгиб.	0	1	1, 2, 5, 6
8. Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом.	0	1	1, 2, 5, 6
9. Испытания материалов на кручение.	0	1	1, 5, 6, 9
10. Методы измерения твердости материалов.	0	1	4, 6
11. Особенности определения механических свойств керамических материалов.	0	1	2, 3, 5, 8

12. Усталостные испытания материалов.	0	1	2, 8
13. Испытания на жаропрочность	0	1	2, 8
14. Триботехнические испытания материалов и изделий.	0	1	6, 8
Дидактическая единица: Разрушение материалов и изделий			
15. Механика разрушения. Коэффициент интенсивности напряжений. Влияние масштабного фактора на вязкость разрушения материалов. Плосконапряженное и плоскодеформированное состояние материала. Экспериментальное определение характеристик трещиностойкости. Определение вязкости разрушения материала.	0	2	3, 4, 7, 8
16. Классификация типов разрушения. Степень развития разрушения. Пластическое разрушение. Хрупкое разрушение. Квазихрупкое разрушение. Усталостное разрушение. Разрушение при ползучести. Коррозионное разрушение. Механизмы зарождения трещин. Схемы разрушения при различных видах механических испытаний.	0	1	2

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Строение и свойства материалов				
1. Определение модуля упругости материалов.	1	4	3, 6, 8, 9	Определение модуля упругости материалов на испытательном комплексе Instron 3369 с помощью навесных тензометров.
Дидактическая единица: Испытания материалов и изделий				
2. Изучение программного комплекса Bluhill-2.	2	4	2, 6	Изучение программного комплекса Bluhill-2. Составление программ проведения испытаний.
3. Определение механических характеристик материалов и изделий при статических испытаниях на растяжение.	1	4	2, 6, 8, 9	Определение механических характеристик материалов и изделий при статических испытаниях на растяжение.
4. Технологические испытания материалов на сжатие и изгиб	1	4	2, 6, 8, 9	Технологические испытания материалов на сжатие и изгиб.
5. Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом	1	4	2, 6, 8, 9	Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом при комнатной и отрицательной температуре.
6. Измерение твердости материалов.	1	4	2, 6, 8, 9	Определение твердости и микротвердости материалов по методу Бриннеля, Роквелла и Виккерса.

7. Испытания керамических материалов.	1	4	5, 6, 9	Испытания керамических материалов на сжатие и изгиб. Определение вязкости разрушения керамических материалов.
8. Усталостные испытания материалов на испытательном комплексе Instron 8801.	1	4	5, 6, 9	Определение показателей усталостной долговечности и трещиностойкости материалов на испытательном комплексе Instron 8801
Дидактическая единица: Разрушение материалов и изделий				
9. Изучение процессов разрушения и анализ изломов.	3	4	5	Изучение процессов разрушения и идентификация причин разрушения по характеру изломов.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Разработка методов контроля качества изделий	3	20	3
На третьей неделе студенту выдаётся задание. Начиная с 15-ой недели, студенты сдают работы преподавателю на проверку. Получив рецензию и исправив замечания, студент защищает свою работу для получения допуска к экзамену. Темой работы является выбор методов разрушающего контроля качества изделий, организационных форм их выполнения, технологического оборудования и оснастки, а так же составление программ, методик и оформление протоколов с результатами испытаний. К заданию на работу прилагается эскиз детали, марка материала и уровень свойств, программа выпуска. : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
2	Подготовка к занятиям	2	20	0
Самостоятельное изучение программного обеспечения испытательных комплексов Instron: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
3	Дополнительная учебная деятельность	2, 3	0	0
: Определение износостойкости материалов на машине трения ИИ 5018 : методические указания к лабораторной работе по курсу "Износостойкие материалы и покрытия" для механико-технологического факультета / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. И. Попелюх]. - Новосибирск, 2015. - 17, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218163 Проведение триботехнических испытаний на машине трения ИИ 5018 : методические указания к лабораторной работе по курсу "Антифрикционные материалы" для студентов механико-технологического факультета / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. И. Попелюх]. - Новосибирск, 2010. - 15, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135214 Испытания материалов на износостойкость в условиях абразивного изнашивания : методические указания к лабораторной работе по курсу "Износостойкие материалы и покрытия" для МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. И. Попелюх]. - Новосибирск, 2015. - 25, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218158 Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
4	Подготовка к аттестации	2, 3	7	2

: Определение износостойкости материалов на машине трения ИИ 5018 : методические указания к лабораторной работе по курсу "Износостойкие материалы и покрытия" для механико-технологического факультета / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. И. Попелюх]. - Новосибирск, 2015. - 17, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218163 Проведение триботехнических испытаний на машине трения ИИ 5018 : методические указания к лабораторной работе по курсу "Антифрикционные материалы" для студентов механико-технологического факультета / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. И. Попелюх]. - Новосибирск, 2010. - 15, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135214 Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Испытания материалов на износостойкость в условиях абразивного изнашивания : методические указания к лабораторной работе по курсу "Износостойкие материалы и покрытия" для МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. И. Попелюх]. - Новосибирск, 2015. - 25, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218158

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Размещение учебных материалов	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: В качестве основных при проведении занятий используются активные интерактивные формы в виде дискуссий, дебатов. Защита расчетно-графической работы происходит в интерактивной форме с обсуждением всеми студентами результатов работы презентации с результатами работы	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 6		
<i>Лекция:</i> посещение	15	18

<i>Лабораторная:</i> выполнение и своевременная защита	18	36
<i>РГЗ:</i> своевременность и правильность выполнения	12	26
<i>Зачет:</i>	5	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ПК.10	з1. знать основные методы и используемое оборудование при проведении исследований по трению и износу		+
	з2. знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов	+	+
	у4. уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний		+
	у6. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	+	+
	у9. уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов	+	+
ПК.13	з2. уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний	+	+
	у1. уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Никулина А. А. Методы исследования материалов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина, А. И. Смирнов, С. В. Веселов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172891. - Загл. с экрана.
2. Агамиров, Л.В. Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов. Том II-1. [Электронный ресурс] / Л.В. Агамиров, М.А. Алимов, Л.П. Бабичев, М.Б. Бакиров. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2010. — 852 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/789> — Загл. с экрана.
3. Агамиров, Л.В. Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов. Том II-1. [Электронный ресурс] / Л.В. Агамиров, М.А. Алимов, Л.П. Бабичев, М.Б. Бакиров. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2010. — 852 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/789> — Загл. с экрана.
4. Механические свойства металлов [Электронный ресурс]: статические испытания. Лабораторный практикум/ В.С. Золоторевский [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56251.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Гудков А.А. Методы испытаний и исследований металлических материалов [Электронный ресурс]: практикум/ А.А. Гудков— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16985.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Быков С. Ю. Испытания материалов : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. - Старый Оскол, 2011. - 135 с. : ил.
7. Машиностроение. Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов. Т. II-1 : Энциклопедия. - Москва, 2010
8. Механика материалов. Методы и средства экспериментальных исследований : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 151600 "Прикладная механика" / В. Э. Вильдеман и др.] ; под ред. В. Э. Вильдемана ; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Пермь, 2011. - 164 с. : ил., схемы
9. Тушинский Л. И. Структурная теория конструктивной прочности материалов : [монография] / Л. И. Тушинский. - Новосибирск, 2004. - 399 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Золоторевский В. С. Механические свойства металлов : учебник для вузов / В.С. Золоторевский. - М., 1983. - 350 с. : ил.
2. Колмаков А. Г. Методы измерения твердости : [справочное издание] / А. Г. Колмаков, В. Ф. Терентьев, М. Б. Бакиров. - М., 2005. - 149 с. : ил.
3. Механические свойства и конструкционная прочность металлов : учебное пособие / [А. А. Клыпин и др.] ; под ред. А. Ф. Белова ; Моск. авиац. ин-т им. С. Орджоникидзе. - М., 1984. - 65 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Испытания материалов на износостойкость в условиях абразивного изнашивания : методические указания к лабораторной работе по курсу "Износостойкие материалы и покрытия" для МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. И. Попелюх]. - Новосибирск, 2015. - 25, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218158
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
3. Испытания на растяжение. Измерение твердости по Виккерсу : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Механические и физические свойства материалов" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. И. Тушинский, А. В. Плохов, В. А. Неронов]. - Новосибирск, 2002. - 13, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023496

4. Определение износостойкости материалов на машине трения ИИ 5018 : методические указания к лабораторной работе по курсу "Износостойкие материалы и покрытия" для механико-технологического факультета / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. И. Попелюх]. - Новосибирск, 2015. - 17, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218163

5. Проведение триботехнических испытаний на машине трения ИИ 5018 : методические указания к лабораторной работе по курсу "Антифрикционные материалы" для студентов механико-технологического факультета / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. И. Попелюх]. - Новосибирск, 2010. - 15, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135214

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Corel Draw Graphics Suite

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Твердомер цифровой Роквелла ,тип 600MVD	измерение твердости материалов
2	Твердомер цифровой автоматический Микро-Виккерс,тип 402MVD	Измерение твердости материалов, измерение микротвердости
3	Компьютерный класс	Проведение практических занятий с использованием персональных компьютеров
4	Машина ИИ 5018	Проведение триботехнических испытаний в условиях трения скольжения
5	Весы аналитические Pioneer PA 214C в комплекте	статическое определение массы веществ и материалов с высокой точностью результатов
6	Копер маятниковый для полимерных материалов и керамики	Проведения испытаний в соответствии по методам Шарпи (стержни и трубы), Изода, Dynstat и ударного растяжения
7	Комплект мультимедийного оборудования	Транслучия учебного материала
8	Измерительный микроскоп Nikon MM-400/LMT	Микроскоп позволяет проводить высокоточные измерения. Особенно удобен при проведении Z-осевых измерений и работы с большими образцами
9	Автоматизированный твердомер по Шора	Отпределение твердости материалов
10	ТВЕРДОМЕР ТШ-2	измерение твердости материалов
11	Твердомер динамический ТДМ 1	измерение твердости материалов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Испытание материалов и изделий

Образовательная программа: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль:
Материаловедение и технологии машиностроительных материалов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Испытание материалов и изделий приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.10/ПТ способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	31. знать основные методы и используемое оборудование при проведении исследований по трению и износу	Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом. Испытания материалов и изделий на изгиб. Испытания материалов и изделий на сжатие. Испытания материалов на кручение. Определение механических характеристик материалов при статических испытаниях на растяжение	Защита РГЗ	Зачет, вопросы 26-26
ПК.10/ПТ	32. знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов	Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом. Испытания материалов и изделий на изгиб. Испытания материалов и изделий на сжатие. Испытания на жаропрочность Классификация типов разрушения. Степень развития разрушения. Пластическое разрушение. Хрупкое разрушение. Квазихрупкое разрушение. Усталостное разрушение. Разрушение при ползучести. Коррозионное разрушение. Механизмы зарождения трещин. Схемы разрушения при различных видах механических испытаний. Определение механических характеристик материалов при статических испытаниях на растяжение Особенности определения механических свойств керамических материалов. Усталостные испытания материалов.	Защита РГЗ	Зачет, вопросы 26-33, 38-42.
ПК.10/ПТ	у4. уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний	Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом. Испытания материалов и изделий на изгиб. Испытания материалов и изделий на сжатие. Испытания материалов на кручение. Методы измерения твердости материалов. Определение механических характеристик материалов при статических испытаниях на растяжение Триботехнические испытания материалов и изделий.	Защита РГЗ	Экзамен, вопросы 25-37

ПК.10/ПТ	уб. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом. Испытания материалов и изделий на изгиб. Испытания материалов и изделий на сжатие. Испытания материалов на кручение. Методы измерения твердости материалов. Механика разрушения. Коэффициент интенсивности напряжений. Влияние масштабного фактора на вязкость разрушения материалов. Плосконапряженное и плоскодеформированное состояние материала. Экспериментальное определение характеристик трещиностойкости. Определение вязкости разрушения материала. Напряжения. Деформации. Напряженное состояние материала. Тензор напряжений. Деформации. Тензор деформаций. Вид напряженного состояния. Классификация механических испытаний. Условия подбора при проведении механических испытаний. Определение механических характеристик материалов при статических испытаниях на растяжение Особенности определения механических свойств керамических материалов. Упругие свойства материалов. Закон Гука и константы упругих свойств. Физические основы упругости твердых тел.	Защита РГЗ	Зачет, вопросы 25-37.
ПК.10/ПТ	у9. уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов	Показатели конструктивной прочности материалов. Объекты испытаний. Виды испытаний. Основные термины, связанные с организацией и проведением испытаний. Условия подбора при проведении механических испытаний. Программа испытаний. Методика испытаний. Протокол испытаний. Испытания на жаропрочность Механика разрушения. Коэффициент интенсивности напряжений. Влияние масштабного фактора на вязкость разрушения материалов. Плосконапряженное и плоскодеформированное состояние материала. Экспериментальное определение характеристик трещиностойкости. Определение вязкости	Защита РГЗ	Зачет, вопросы.1-23..

		разрушения материала. Напряжения. Деформации. Напряженное состояние материала. Тензор напряжений. Деформации. Тензор деформаций. Вид напряженного состояния. Классификация механических испытаний. Условия подобия при проведении механических испытаний. Особенности определения механических свойств керамических материалов. Пластическая деформация материалов. Основные механизмы пластической деформации. Трансляционное скольжение по плоскостям скольжения. Деформация двойникованием. Дислокационный механизм пластической деформации. Размножение дислокаций при пластическом деформировании. Кривая Одинга. Триботехнические испытания материалов на изделия. Упругие свойства материалов. Закон Гука и константы упругих свойств. Физические основы упругости твердых тел. Усталостные испытания материалов.		
ПК.13/ПТ способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	з1. уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний	Испытания материалов на кручение.	Защита РГЗ	Зачет, вопросы 28.
ПК.13/ПТ	у1. уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента	Механика разрушения. Коэффициент интенсивности напряжений. Влияние масштабного фактора на вязкость разрушения материалов. Плосконапряженное и плоскодеформированное состояние материала. Экспериментальное определение характеристик трещиностойкости. Определение вязкости разрушения материала. Особенности определения механических свойств керамических материалов.		Зачет, вопросы 38-42

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.10/ПТ, ПК.13/ПТ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билеты состояются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций. Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 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).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.10/ПТ, ПК.13/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

6 семестр					
№	Учебная деятельность	Объем	Баллы	Максимальный балл	Система оценки
1	Лекции	18 шт. (36 часов)	1	18	Посещение лекции – 2 балла
2	Лабораторные работы	9 шт. (36 часов)	2	36	Правильное выполнение и защита – 4 балла, правильное выполнение и защита с ошибками – 2 балл, неправильное выполнение – 0 баллов
3	Расчетно-графическая работа		2 этапа по 12 баллов	26	Своевременное выполнение каждого этапа и защита – 26 баллов (по 13 за этап), несвоевременное выполнение каждого этапа и защита – 10 баллов (по 5 за этап)
Итого за семестр				80	
	Диф. Зачет	2 вопроса	по 10 баллов	20	
Итого				100	

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое

содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Испытание материалов и изделий», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-21, второй вопрос из диапазона вопросов 22-42 (список вопросов приведен ниже). Один вопрос посвящен теоретическим основам упругости, прочности и пластичности материалов, второй – методам проведения испытаний и оценки полученных результатов. Подобная структура вопросов позволяет преподавателю при контроле судить не только о теоретических знаниях студента, но и практических навыках, полученных при выполнении лабораторных работ. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня. Время подготовки ответа на все вопросы составляет один час.

Форма билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Испытание материалов и изделий»

Вопрос №1

Вопрос №2.

Экзаменатор: _____ должность, ФИО
(подпись)

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Оценка составляет 1-5 баллов.
- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные. Оценка составляет 5-10 баллов.

- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи. Оценка составляет 10-15 баллов.
- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Оценка составляет 15-20 баллов

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

6 семестр					
<i>№</i>	<i>Учебная деятельность</i>	<i>Объем</i>	<i>Баллы</i>	<i>Максимальный балл</i>	<i>Система оценки</i>
1	Лекции	18 шт. (36 часов)	1	18	Посещение лекции – 2 балла
2	Лабораторные работы	9 шт. (36 часов)	2	36	Правильное выполнение и защита – 4 балла, правильное выполнение и защита с ошибками – 2 балл, неправильное выполнение – 0 баллов
3	Расчетно-графическая работа		2 этапа по 12 баллов	24	Своевременное выполнение каждого этапа и защита – 24 баллов (по 12 за этап), несвоевременное выполнение каждого этапа и защита – 10 баллов (по 5 за этап)
Итого за семестр				80	
	Экзамен	2 вопроса	по 10 баллов	20	
Итого				100	

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Испытание материалов и изделий»

1. Показатели конструктивной прочности материалов.
2. Основные тенденции в применении новых материалов.
3. Классификация материалов.
4. Строение металлических материалов.
5. Дефекты кристаллического строения.
6. Строение реальных материалов.
7. Влияние строения металлических материалов на их механические свойства.
8. Напряжения. Напряженное состояние материала. Тензор напряжений.
9. Деформации. Тензор деформаций.
10. Классификация механических испытаний.
11. Условия подбора при проведении механических испытаний.
12. Процесс разрушения пластичного материала при осевом растяжении.
13. Упругие свойства материала и константы упругости.

14. Физические основы упругости твердых тел. Влияние различных факторов на упругие свойства
15. Неполная упругость материалов. Эффект Баушингера.
16. Упругое последствие.
17. Основные механизмы пластической деформации.
18. Трансляционное скольжение по плоскостям скольжения.
19. Деформация двойникованием.
20. Дислокационный механизм пластической деформации.
21. Размножение дислокаций при пластическом деформировании. Кривая Одингга.
22. Показатели технологичности материалов.
23. Основные показатели физико-механических свойств материалов.
24. Объекты испытаний. Виды и основные определения.
25. Классификация видов испытаний.
26. Определение механических характеристик при статических испытаниях на растяжение.
27. Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом.
28. Испытания на кручение.
29. Испытания на жаропрочность.
30. Испытания на ползучесть.
31. Механические свойства, определяемые при циклических испытаниях.
32. Особенности процесса усталостного разрушения материалов.
33. Факторы, влияющие на усталостную прочность материалов.
34. Испытания на износостойкость. Решаемые задачи. Виды испытаний. Определяемые характеристики.
35. Основные механизмы изнашивания.
36. Испытания на абразивное изнашивание.
37. Испытания на износостойкость в условиях трения скольжения.
38. Экспериментальное определение характеристик трещиностойкости.
39. Классификация типов разрушения.
40. Механизмы зарождения трещин.
41. Основные постулаты механики разрушения.
42. Влияние масштабного фактора на вязкость разрушения материалов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра материаловедения в машиностроении

**Паспорт
расчетно-графического задания (работы)**

по дисциплине «Испытание материалов и изделий», 6 семестр

1. Методика оценки

Цель задания - самостоятельно изучить теоретический материал, связанный с методами испытания изделий и оформлением технологической документации на проведение испытаний. На третьей неделе студенту выдаётся задание на расчетно-графическую работу. Раз в три недели студент представляет работу на промежуточную рецензию. Начиная с 15-ой недели, студенты сдают работы преподавателю на проверку. Получив рецензию и исправив замечания, студент защищает свою работу для получения допуска к зачету. Темой работы является выбор методов разрушающего контроля изделий, организационных форм их выполнения, технологического оборудования и оснастки, а так же критериев оценки качества изделий и достоверности полученных результатов. К заданию на работу прилагается эскиз детали, марка материала и уровень свойств, программа выпуска.

Структура РГЗ

1. Титульный лист
2. Содержание.
3. Чертеж изделия и его основные характеристики
4. Выбор методов контроля качества изделия
5. Методика проведения испытаний
6. Программа испытаний
7. Протоколы испытаний
8. Список литературы.
9. Приложения (если требуется).

Объём пояснительной записки – 15-20 стр. компьютерного набора. Формат бумаги А4 – 210 x 297 мм. На титульном листе должно быть указание дисциплины, номер и наименование темы расчетно-графической работы, фамилия, имя и группа студента. Титульный лист оформляется по образцу, приведенному на рис.1. Брошюровка работы должна быть книжной: поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, внизу – 2,0 см, справа – 3,0 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки должны быть сделаны в редакторе CorelDraw (7 версия и выше) и могут быть расположены на отдельной странице. Использование сканированных рисунков не допускается. Подрисуночная подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. К работе должен быть сделан список использованной литературы (3-5 наименований). В списке указываются авторы, наименование, издательство, год издания.

Министерство образования и науки Российской Федерации	
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	
КАФЕДРА МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ	
Расчетно-графическая работа по курсу «Испытания материалов изделий» Тема № 11 «Разработка методики контроля качества фланца»	
Факультет	механико-технологический
Группа	НТ-301
Студент	Иванов И.И.
Преподаватель	Попелюх А.И.
Новосибирск 2015	

Рис.1. Образец титульного листа

2. Критерии оценки

Работа считается выполненной на **пороговом уровне**, если студент освоил теоретический и практический материал, однако не привел четкую аргументацию в выборе метода контроля, неполно описал программу и методику проведения испытаний и не смог объяснить выбранные технологические решения. Оценка 6-12 баллов.

Работа считается выполненной на **базовом уровне**, если студент освоил теоретический и практический материал, но допустил несколько ошибок на защите, привел не достаточно четкую аргументацию своей точки зрения при выборе метода и анализа результата исследования. Оценка составляет 12-18 баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом уровне**, если студент освоил теоретический и практический материал и представил свою работу в виде презентации с публичной защитой, привел достаточно четкую аргументацию своей точки зрения по всем разделам. Оценка 18-26 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

6 семестр					
№	Учебная деятельность	Объем	Баллы	Максимальный балл	Система оценки
1	Лекции	9 шт. (18 часов)	1	18	Посещение лекции – 2 балла
2	Лабораторные работы	9 шт. (36 часов)	4	36	Правильное выполнение и защита– 4 балла, правильное выполнение и защита с ошибками – 2 балла, неправильное выполнение – 0 баллов
3	Расчетно-графическая работа		2 этапа по 13 баллов	26	Своевременное выполнение каждого этапа и защита– 26 баллов (по 13 за этап), несвоевременное выполнение каждого этапа и защита– 10 баллов (по

					5 за этап)
Итого за семестр				80	
	Зачет	2 вопро са	по 10 баллов	80	
Итого				100	

4. Предлагаемая тематика РГЗ

1. Разработка программы и методики контроля качества коленчатого вала
2. Разработка программы и методики контроля качества шестерни
3. Разработка программы и методики контроля качества распределительного вала
4. Разработка программы и методики контроля качества корпуса
5. Разработка программы и методики контроля качества кронштейна
6. Разработка программы и методики контроля качества держателя
7. Разработка программы и методики контроля качества планки
8. Разработка программы и методики контроля качества шлицевого вала
9. Разработка программы и методики контроля качества кожуха
10. Разработка программы и методики контроля качества крышки
11. Разработка программы и методики контроля качества фланца
12. Разработка программы и методики контроля качества переходника
13. Разработка программы и методики контроля качества заглушки
14. Разработка программы и методики контроля качества вала
15. Разработка программы и методики контроля качества основания

Образец задания на РГЗ

Задание № 11. Разработать программу и методику контроля качества фланца.
Материал – сталь 30ХГСА. HRC 45, $\sigma_B = 1300$ МПа, $\delta = 15\%$, KCV= 40 Дж/см²

