

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
Методология выбора материалов и технологии в машиностроении

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. Смирнов 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: ОПК.3 готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
з28. знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения	
Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач; в части следующих результатов обучения:	
у1. владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования	
у2. выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	
Компетенция ФГОС: ПК.11 способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий	

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>Методология выбора материалов и технологии в машиностроении</i>	
ПК.11.у1 уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий	
1. уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.з28 знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения	
2. знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.4.у1 владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования	
3. владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.4.у2 выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	
4. выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 6			
Дидактическая единица: Машиностроительные материалы			
1. Значение, цели и задачи дисциплины "Методология выбора материалов и технологии в машиностроении". Основные понятия, классификация материалов, применяемых для изготовления машиностроительных изделий	0	4	2, 3

2. Технологии термической, химико-термической, термопластической обработки, применяемые для упрочнения изделий машиностроения	0	4	3
3. Группы конструкционных сталей и инструментальных материалов и сталей, применяемых в машиностроении. Выбор материалов и технологии на основе баз данных.	0	6	3, 4
Дидактическая единица: Задачи оптимизации			
4. Методы оптимизации в принятии решений по выбору материалов. Структура оптимизационных задач, параметры оптимизации, способы построения обобщенного параметра оптимизации, алгоритмы решения оптимизационных задач	0	4	1

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Машиностроительные материалы				
5. Конструкционные материалы	4	12	3, 4	Для решения определенной задачи выбрать конструкционный, а также предположить технологию получения конструкции
6. Инструментальные материалы	4	12	3, 4	Для решения определенной задачи выбрать инструментальный материал, а также предположить технологию получения изделия и назначить технологические параметры процесса
Дидактическая единица: Задачи оптимизации				
7. Оптимизационные задачи	4	12	1	Ознакомиться со структурой оптимизированных задач, параметрами оптимизации, методами решения оптимизационных задач. Выбрать необходимый материал и предложить технологию упрочнения при помощи базы данных

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ	1, 2, 3	24	5
: 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 аттестации	1, 3, 4	23	0

: 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

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:smirnov@corp.nstu.ru; Социальные сети
Консультирование	e-mail:smirnov@corp.nstu.ru; Социальные сети
Контроль	e-mail:smirnov@corp.nstu.ru; Социальные сети
Размещение учебных материалов	e-mail:smirnov@corp.nstu.ru; Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.4; ПК.11;
Формируемые умения: у1. владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования; у1. уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий		
Краткое описание применения:		

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		
Лабораторная:	15	30
РГЗ:	25	50
Зачет:	10	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
ОПК.3	328. знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения	+	+

ОПК.4	у1. владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования		+
	у2. выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	+	+
ПК.11	у1. уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий		+

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

7. Литература

Основная литература

1. Материаловедение : учебник для вузов / [Б. Н. Арзамасов и др.]. - М., 2005. - 646 с. : ил.
2. Зоткин В. Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : [учебное пособие для вузов по специальности "Материаловедение в машиностроении", "Металловедение и термическая обработка металлов"] / В. Е. Зоткин. - М., 2008. - 319 с. : ил., табл., схемы
3. Металлы и сплавы : справочник / [В. К. Афонин и др. ; под ред. Ю. П. Солнцева]. - СПб., 2006. - 1089 с. : ил.. - Авт. указаны на обороте тит. л.
4. Федотов А.К. Физическое материаловедение. Часть 1. Физика твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.К. Федотов— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20161.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / [Г. П. Фетисов и др.]. - М., 2002. - 638 с. : ил., табл.
2. Марочник сталей и сплавов / [В. Г. Сорокин и др.] ; под ред. В. Г. Сорокина. - М., 1989. - 638, [1] с.
3. Марочник сталей и сплавов [Электронный ресурс] / КГУ, Каф. "Технология и автоматизация сварочного производства. - М., 2007. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера.
4. Колосков М. М. Марочник сталей и сплавов / сост.: Колосков М. М. и др. ; под ред. А. С. Зубченко. - М., 2001. - 671 с.. - Библиогр.: с. 663-671.
5. Иванов А. И. Выбор материалов и повышение конструкционной прочности : учебник / А. И. Иванов ; Политехн. ин-т им. М. И. Куйбышева. - Куйбышев, 1990. - 76, [1] 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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. 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

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Проектор BENQ PB 6240	воспроизведение учебного материала

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

Методология выбора материалов и технологии в машиностроении

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 Методология выбора материалов и технологии в машиностроении 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)
ОПК.3 готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	з30. знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения	Значение, цели и задачи дисциплины "Методология выбора материалов и технологии в машиностроении". Основные понятия, классификация материалов, применяемых для изготовления машиностроительных изделий	РГЗ, разделы 1-4	Зачет, вопросы 1-26
ОПК.4 способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	у1. владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования	Группы конструкционных сталей и инструментальных материалов и сталей, применяемых в машиностроении. Выбор материалов и технологии на основе баз данных. Инструментальные материалы Конструкционные материалы	РГЗ, разделы 1-4	Зачет, вопросы 1-26
ОПК.4	у2. выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	Группы конструкционных сталей и инструментальных материалов и сталей, применяемых в машиностроении. Выбор материалов и технологии на основе баз данных. Инструментальные материалы Конструкционные материалы	РГЗ, разделы 1-4	Зачет, вопросы 1-26
ПК.1 способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	у1. уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий	Оптимизационные задачи	РГЗ, разделы 1-4	Зачет, вопросы 1-26

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 ОПК.3, ОПК.4, ПК.1.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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 ОПК.3, ОПК.4, ПК.1, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

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.

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Методология выбора материалов и технологии в машиностроении»,
6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-13, второй вопрос из диапазона вопросов 14-26 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Методология выбора материалов и технологии в
машиностроении»

1. Вопрос 1. Классификация и маркировка сталей.
2. Вопрос 2. Стали для режущего инструмента.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета 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 0-9 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Оценка составляет 10-15 баллов.
- Ответ на билет для зачета 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 16-18 баллов.

- Ответ на билет для зачета 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 19-20 баллов.

3. Шкала оценки

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

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Методология выбора материалов и технологии в машиностроении»

1. Классификация и маркировка сталей
2. Цементуемые стали
3. Высокопрочные стали
4. Рессорно-пружинные стали
5. Улучшаемые стали
6. Шарикоподшипниковые стали
7. Износостойкие стали
8. Строительные стали
9. Автоматные стали
10. Серые чугуны
11. Высокопрочные чугуны
12. Ковкие чугуны
13. Быстрорежущие стали
14. Стали для режущего инструмента
15. Твердые сплавы
16. Штамповые стали
17. Нержавеющие стали
18. Жаропрочные сплавы
19. Бронзы
20. Латуни
21. Алюминиевые сплавы
22. Титановые сплавы
23. Антифрикционные сплавы
24. Криогенные сплавы
25. Методы оптимизации выбора материалов
26. Алгоритмы решения оптимизационных задач

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)
по дисциплине «Методология выбора материалов и технологии в машиностроении»,
6 семестр

1. Методика оценки

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования и условий его работы, выбрать и обосновать важные с точки зрения его эксплуатации механические и/или физические свойства, выбрать и обосновать выбор материала и упрочняющей технологии для изготовления объекта.

Задание оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 "Отчет о научно-исследовательской деятельности. Структура и правила оформления" и в печатном виде сдаются преподавателю на 16 неделе семестра.

Объем пояснительной записки 5-8 стр. компьютерного набора. Формат бумаги А4 – 210 x 297 мм. На титульном листе должны быть указаны дисциплина, номер и наименование темы РГЗ, фамилия, имя и группа студента. Основные составляющие РГЗ: содержание, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы. Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, снизу – 2,0 см, справа – 3,0 см. Размер шрифта текста должен быть 14 пунктов. Межстрочный интервал полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами в количестве, достаточном для цельного восприятия материала. Рисунки должны быть выполнены в векторном графическом редакторе (CorelDraw и т.п.) и могут быть расположены на отдельной странице. Подписуемая подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. Список использованной литературы оформляется по ГОСТ.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-24 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 25-40 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 41-45 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 46-50 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.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Корпус судна
2. Трубы газопровода для условий Крайнего Севера
3. Кузов легкового автомобиля с низкой плотностью
4. Глубоководный аппарат
5. Двигатель внутреннего сгорания легкового автомобиля с наименьшей плотностью
6. Двигатель внутреннего сгорания карьерного самосвала
7. Гребной винт морского судна-контейнеровоза
8. Гребной винт быстроходного катера
9. Трубы нефтепровода для перекачки нефти с высоким содержанием серы.
10. Насосы для нефтяных перекачивающих станций
11. Рама для спортивного шоссейного велосипеда
12. Рама для двухподвесного велосипеда
13. Коленчатый вал судового дизеля
14. Вал привода гребного винта
15. Выбор материала для корпуса АКПП легкового автомобиля
16. Ректификационная колонна на нефтеперегонном заводе
17. Буровая коронка для глубокого бурения.
18. Штанги для буровых скважин
19. Дисковый тормоз легкового автомобиля
20. Тросы для подвесных мостов