

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

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н. Хайруллина М. В.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Конструкционные материалы летательных аппаратов

Образовательная программа: 38.03.02 Менеджмент, профиль: Производственный менеджмент в авиа- и машиностроении

Курс: 1, семестр : 2

Факультет бизнеса,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	84
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	10
10	Самостоятельная работа, час.	24
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 38.03.02 Менеджмент

ФГОС введен в действие приказом №7 от 12.01.2016 г. , дата утверждения: 09.02.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Факультативные дисциплины, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 38.03.02 Менеджмент

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СиВС, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета бизнеса, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Рынгач Н. А.

Заведующий кафедрой:

Смирнов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Борисова А. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.6 владение методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций; в части следующих результатов обучения:
35. знать области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, способы обработки
у8. уметь организовать техническую подготовку производства

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Конструкционные материалы летательных аппаратов	
ОПК.6.35 знать области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, способы обработки	
1. О строении и свойствах металлов и сплавов, пластмасс и резин, ПКМ и МКМ.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2. О влиянии нагрева и охлаждения, методов переработки на структуру металлов и сплавов, об особенностях термообработки.	Лекции; Самостоятельная работа
3. О физико-механических и технологических свойствах металлических сплавов и неметаллов. О некоторых методах контроля свойств материалов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4. О классификации металлов и сплавов, неметаллических материалов в зависимости от химического состава и назначения и о классификации ПКМ и МКМ в зависимости от материала наполнителя и матрицы.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.6.у8 уметь организовать техническую подготовку производства	
5. Пользуясь справочной литературой выбрать марку материала с учетом условий эксплуатации и реальных возможностей производства.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6. Выбрать оптимальный полуфабрикат и способ изготовления детали, исходя из ее конструктивных особенностей серийности и условий эксплуатации.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7. Сформулировать требования к оборудованию и технологической оснастке для изготовления конкретного изделия.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Технология обработки конструкционных материалов летательных аппаратов				
1. Структура и свойства металлов	0	16	1, 3, 5	Структура и свойства металлов
3. Основы литейного производства	0	2	1, 2, 3, 6	Основы литейного производства
4. Основы обработки металлов давлением	0	4	1, 3, 6, 7	Основы обработки металлов давлением
5. Основы обработки резанием	0	2	1, 2, 6	Основы обработки резанием
6. Оборудование и инструменты для обработки резанием	0	2	1, 2, 6	Оборудование и инструменты для обработки резанием
7. Специальные виды обработки материалов	0	2	1, 2, 6	Специальные виды обработки материалов

8. Основы сварки металлов	0	2	1, 2, 6	Основы сварки металлов
11. Полимеры	0	2	1, 2, 6	Полимеры
13. Основы технологии резины	0	2	1, 4, 6	Основы технологии резины
14. Полимерные композиционные материалы	0	2	1, 4, 6	Полимерные композиционные материалы

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Технология обработки конструкционных материалов летательных аппаратов				
2. Свойства металлов и сплавов	6	8	1, 5	Изучение свойств металлов и сплавов
3. Способы изготовления деталей	8	12	3, 6, 7	Способы изготовления деталей
12. Изготовление изделий из полимеров	2	8	4, 5, 7	Изготовление изделий из полимеров
15. Способы изготовления изделий из ПКМ	2	8	4, 5, 7	Способы изготовления изделий из ПКМ

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	2, 3, 5	10	3
Реферат по предложенной теме: Эшби М. Ф. Конструкционные материалы : полный курс : [учебное пособие] / М. Эшби, Д. Джонс ; пер. 3-го англ. изд. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный, 2010. - 671 с. : ил.				
2	Подготовка к занятиям	1, 4	4	0
Подготовка к занятиям включает в себя проработку лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение: Эшби М. Ф. Конструкционные материалы : полный курс : [учебное пособие] / М. Эшби, Д. Джонс ; пер. 3-го англ. изд. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный, 2010. - 671 с. : ил.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	10	7
Подготовка к аттестации включает проработку вопросов, вынесенных на экзамен: Эшби М. Ф. Конструкционные материалы : полный курс : [учебное пособие] / М. Эшби, Д. Джонс ; пер. 3-го англ. изд. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный, 2010. - 671 с. : ил.				

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; Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Контроль	e-mail; Личный типовой сайт

Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Портал НГТУ; ЭБС
-------------------------------	---------------------------------------

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	Максимальный балл
Семестр: 2	
<i>РГЗ:</i>	60
<i>Экзамен:</i>	40

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	Экзамен
ОПК.6	з5. знать области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, способы обработки		+
	у8. уметь организовать техническую подготовку производства	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Ярушин С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин. - Москва, 2011. - 564 с. : ил., табл.
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / [В. Б. Арзамасов] ; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепяхина. - М., 2011. - 446, [1] с. : ил., табл.
3. Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / [Г. П. Фетисов и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова. - М., 2007. - 861, [1] с. : ил., табл.
4. Материаловедение: Учебник / Г.Г. Сеферов, В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко; Под ред. В.Т. Батиенкова. - М.: ИНФРА-М, 2005. - 150 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 5-16-002308-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=92269> - Загл. с экрана.
5. Материаловедение: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 368 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0352-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=346579> - Загл. с экрана.
6. Бондаренко Г. Г. Материаловедение : [учебник для вузов по специальности "Управление качеством"] / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко. - М., 2007. - 358, [2] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Наумов С. Б. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : [курс лекций] / С. Б. Наумов, С. В. Гиннэ ; Сиб. гос. технол. ун-т. - Красноярск, 2006. - 256 с. : ил.
2. Чередниченко В. С. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В. С. Чередниченко. - М., 2008
3. Технология конструкционных материалов : учебник для машиностроительных вузов / А. М. Дальский [и др.] ; под общ. ред. А. М. Дальского. - М., 2005. - 592 с. : ил., схемы
4. Жадан В. Т. Технология металлов и других конструкционных материалов : Учебник для немашиностр. спец. втузов / В. Т. Жадан, В. Г. Гринберг, В. Я. Никонов. - М., 1970. - 704 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/>. – Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
7. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Эшби М. Ф. Конструкционные материалы : полный курс : [учебное пособие] / М. Эшби, Д. Джонс ; пер. 3-го англ. изд. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный, 2010. - 671 с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекционных занятий

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

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н., профессор М.В. Хайруллина
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкционные материалы летательных аппаратов

Образовательная программа: 38.03.02 Менеджмент, профиль: Производственный менеджмент
в авиа- и машиностроении

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Конструкционные материалы летательных аппаратов 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.6 владение методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций	з5. знать области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, способы обработки	Оборудование и инструменты для обработки резанием Основы литейного производства Основы обработки металлов давлением Основы технологии резины Полимерные композиционные материалы Полимеры Свойства металлов и сплавов Специальные виды обработки материалов Способы изготовления деталей Структура и свойства металлов		Экзамен, вопросы 1-37
ОПК.6	у8. уметь организовать техническую подготовку производства	Изготовление изделий из полимеров Оборудование и инструменты для обработки резанием Основы литейного производства Основы обработки металлов давлением Основы обработки резанием Основы сварки металлов Основы технологии резины Полимерные композиционные материалы Полимеры Специальные виды обработки материалов Способы изготовления деталей Способы изготовления изделий из ПКМ Структура и свойства металлов	РГЗ, разделы 1-3	Экзамен, вопросы 1-34

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.6.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 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 компетенции ОПК.6, 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.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Конструкционные материалы летательных аппаратов», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по тестам.

Пример теста для экзамена

1. Для кристаллического состояния вещества характерны:
а) высокая электропроводность;
б) анизотропия свойств;
в) высокая пластичность;
г) коррозионная устойчивость.
2. Кристалл формируется путем правильного повторения микрочастиц (атомов, ионов, молекул) только по одной координате:
а) верно;
б) верно только для монокристаллов;
в) неверно;
г) верно только для поликристаллов.
3. . Вещество, состоящее из атомов одного химического элемента, называется:
а) химически чистым;
б) химически простым;
в) химическим соединением.
4. Свойства материалов, характеризующие их поведение при обработке, называются:
а) эксплуатационными;
б) технологическими;
в) потребительскими;
г) механическими.
5. Сплав железа с углеродом, при содержании углерода менее 2%, называется:
а) чугун
б) сталь
в) латунь
г) бронза
6. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в α - железе?
а) перлит
б) цементит
в) феррит
г) аустенит
7. Что такое закаливаемость?
а) глубина проникновения закаленной зоны.
в) процесс образования мартенсита
с) способность металла быстро прогреваться на всю глубину
г) способность металла повышать твердость при закалке

8. В качестве армирующих наполнителей используют:

- а) **волокна**;
- б) гранулы;
- в) порошки.

9. Жгут из нитей непрерывного волокна называют:

- а) гелькоут;
- б) препрег;
- в) **ровнинг**.

10. Препреги получают:

- а) с помощью вакуумного формования;
- б) на специальных пропиточных установках;
- в) **путем экструзии**.

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный тест 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 менее 10 баллов.
- Ответ на экзаменационный тест 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 от 10 до 12 баллов.
- Ответ на экзаменационный тест 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 от 13-15 баллов.
- Ответ на экзаменационный тест 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 от 16 до 20 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Конструкционные материалы летательных аппаратов»

1. Макро- и микроструктура металлов и сплавов.
2. Изменение структуры сплавов при нагреве и охлаждении. Термообработка.
3. Свойства металлов и сплавов.
4. Классификация черных сплавов в зависимости от их назначения, обозначение.
5. Наиболее часто применяемые в авиастроении цветные металлы и сплавы, их свойства.
6. Физические основы обработки металлов давлением. Влияние обработки давлением на структуру и свойства материала.
7. Прокатное производство. Сущность процесса. Продукция прокатного производства. Инструмент. Оборудование для прокатки.
8. Сущность процессаковки. Осадка. Протяжка. Прошивка. Отрубка. Гибка. Оборудование

дляковки.

9. Объемная штамповка. Сущность процесса объемной штамповки. Горячая и холодная штамповка. Штампы. Оборудование.
10. Основные операции листовой штамповки. Штампы. Оборудование.
11. Штамповка взрывом. Химическое фрезерование.
12. Литейные свойства сплавов, применяемых для получения отливок.
13. Элементы литейной формы, их назначение. Технология изготовления отливок.
14. Изготовление отливок специальными методами литья.
15. Основные понятия о процессе резанья металлов. Материалы для изготовления металлорежущих инструментов. Общие сведения о металлорежущих станках.
16. Основные процессы резцов. Режимы резанья металлообработки. Инструмент.
17. Электроэрозионная и электрохимическая обработка.
18. Лучевые методы обработки. Химфрезерование.
19. Сущность процесса сварки металлов. Классификация способов сварки.
20. Сварка плавлением. Виды дуговой сварки. Газовая сварка и резка металлов.
21. Сварка давлением и другие виды сварки без оплавления.
22. Пайка. Склеивание. Подготовка поверхностей. Используемые материалы.
23. Металлические композиционные материалы (МКМ). Основные ингредиенты. Способы получения полуфабрикатов. Свойства.
24. Изготовление изделий из МКМ.
25. Пластмасса. Основные ингредиенты. Физические состояния полимеров. Термопласты. Термореактопласты.
26. Прямое (компрессионное) прессование.
27. Изготовление изделий методом литья под давлением.
28. Резины. Основные ингредиенты. Сущность процесса вулканизации. Прессовая и котловая вулканизация.
29. Полимерные композиционные материалы (ПКМ). Определение. Основные ингредиенты и их функции. Свойства ПКМ в сравнении с традиционными материалами.
30. Классификация ПКМ в зависимости от вида наполнителя. Области применения ПКМ в конструкции ЛА.
31. Препрег. Изготовление. Назначение.
32. Изготовление изделий из ПКМ методом выкладки по оснастке.
33. Изготовление изделий из ПКМ методом намотки.
34. Изготовление изделий из ПКМ методом пултрязи.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Конструкционные материалы летательных аппаратов», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны провести анализ использования сплавов в конструкциях летательных аппаратов.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта, привести и описать характеристики и свойства сплавов, применяемых в конструкции летательного аппарата.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Общий обзор конструкции летательного аппарата.
2. Применяемые сплавы и их характеристики.
3. Выводы.

Оцениваемые позиции:

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, не приведены марки и свойства сплавов, оценка составляет от 0 до 29 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, не приведены марки и свойства сплавов, оценка составляет от 30 до 39 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, приведены марки и свойства сплавов без достаточного описания, оценка составляет от 40 до 49 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, приведены марки и свойства сплавов описаны достаточно подробно, оценка составляет от 50 до 60 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. Материал Д16 в конструкции летательных аппаратов.
2. Материал Д19 в конструкции летательных аппаратов.
3. Материал АК-4-1 в конструкции летательных аппаратов.
4. Материал В-95 в конструкции летательных аппаратов.