

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

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Прикладные проблемы штампуемости авиационных материалов

Образовательная программа: 24.04.04 Авиастроение , магистерская программа: Самолето- и вертолетостроение

Курс: 2, семестр : 3

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	46
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	8
10	Самостоятельная работа, час.	62
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): 24.04.04 Авиастроение

ФГОС введен в действие приказом №171 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 07.04.2015 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.04.04 Авиастроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СиВС, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Степанов В. М.

Заведующий кафедрой:

Смирнов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Курлаев Н. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.5 готовность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности; в части следующих результатов обучения:
у2. уметь проводить технико-экономический анализ инженерных решений
Компетенция ФГОС: ПК.11 владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способность критически резюмировать информацию; в части следующих результатов обучения:
у3. Адаптировать методики для решения конкретных задач.
Компетенция ФГОС: ПК.12 готовность определять экономическую целесообразность принимаемых технических решений; в части следующих результатов обучения:
у2. Определять критерии качества в процессах изготовления.
Компетенция ФГОС: ПК.4 владение методами технологии производства авиационной техники; в части следующих результатов обучения:
з9. процессы проектирования и подготовки производства авиационных изделий и систем;
у1. уметь рассчитывать основные технологические параметры

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>Прикладные проблемы штампуемости авиационных материалов</i>	
ПК.4.з9 процессы проектирования и подготовки производства авиационных изделий и систем;	
1.о влиянии качества полуфабрикатов на качество конечной продукции	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.у1 уметь рассчитывать основные технологические параметры	
2.проводить анализ результатов механических испытаний материалов	Лекции; Самостоятельная работа
ОК.5.у2 уметь проводить технико-экономический анализ инженерных решений	
3.выбирать методы оценки штампуемости листового материала	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.11.у3 Адаптировать методики для решения конкретных задач.	
4.содержание физико-механических исследований материалов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.12.у2 Определять критерии качества в процессах изготовления.	
5. оценки штампуемости листовых полуфабрикатов	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: 3				
Дидактическая единица: Прикладные проблемы штампуемости авиационных материалов				
1. Механические характеристики материалов	0	8	1, 3	Понятие о штампуемости. Классификация факторов, влияющих на штампуемость и допустимое формоизменение.

2. Испытательное оборудование	0	4	1, 3, 4	Оценка штампуемости и возможности формоизменения при различных операциях листовой штамповки. Классификация явлений, ограничивающих штампуемость листовых деталей. Метод оценки штампуемости по диаграммам предельных деформаций. Метод оценки штампуемости по критерию ресурса пластичности.
3. Механические испытания материалов	0	6	1, 2, 4	Методы контроля характеристик металла, необходимых для оценки штампуемости. Физико-механические исследования. Механические испытания. Технологические испытания. Статистические методы оценки штампуемости.

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Прикладные проблемы штампуемости авиационных материалов				
1. Механические характеристики материалов	0	8	1, 3, 5	Методы входного контроля полуфабрикатов для листовой штамповки.
2. Технологические испытания материалов	0	10	3, 4, 5	Организация и оснащение физико-механических исследований. Методика технологических испытаний (проб).

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	2, 3	16	3
Проектирование оснащения для оценки штампуемости, подробная информация приведена в приложении №3 : Пеев В. М. Основы проектирования штампов холодной листовой и объемной штамповки : учебное пособие / В. М. Пеев ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 157 с.				
2	Подготовка к занятиям	1, 4	14	0
Изучение рекомендованной литературы.: Проектирование заготовительно-штамповочной оснастки : методическое руководство к выполнению лабораторно-практических работ для ФЛА специальностей 1301,1303,1311 дневного и заочного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост.: А. К. Карпец, В. М. Степанов. - Новосибирск, 2001. - 29 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2196.rar				
3	Дополнительная учебная деятельность	4	20	0

Изучение рекомендованной литературы и проработка вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.: Пеев В. М. Основы проектирования штампов холодной листовой и объемной штамповки : учебное пособие / В. М. Пеев ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 157 с. Проектирование оснастки для листовой штамповки : Методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов для IY-YI курсов самолетостроительного факультета (спец. 0535) дневного и вечернего отделений / Сост.: В. С. Белоусов, А. К. Карпец, В. М. Степанов. - Новосибирск, 1987. - 32 с. : ил. Проектирование заготовительно-штамповочной оснастки : методическое руководство к выполнению лабораторно-практических работ для ФЛА специальностей 1301,1303,1311 дневного и заочного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост.: А. К. Карпец, В. М. Степанов. - Новосибирск, 2001. - 29 с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2196.rar

4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	12	5
---	-------------------------	---------------	----	---

Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы: Проектирование оснастки для листовой штамповки : Методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов для IY-YI курсов самолетостроительного факультета (спец. 0535) дневного и вечернего отделений / Сост.: В. С. Белоусов, А. К. Карпец, В. М. Степанов. - Новосибирск, 1987. - 32 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	Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Консультирование	Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Контроль	Личный типовой сайт; Портал НГТУ
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	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Лекция:</i>	0	20
<i>Практические занятия:</i>	0	20
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	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
ОК.5	у2. уметь проводить технико-экономический анализ инженерных решений		+

ПК.11	у3. Адаптировать методики для решения конкретных задач.		+
ПК.12	у2. Определять критерии качества в процессах изготовления.	+	
ПК.4	з9. процессы проектирования и подготовки производства авиационных изделий и систем;		+
	у1. уметь рассчитывать основные технологические параметры		+

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

7. Литература

Основная литература

1. Выбор универсального прессового оборудования / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост. : А. К. Карпец, В. М. Степанов. - Новосибирск НЭТИ, 1992. - 31 с. : ил., табл.
2. Ковка и штамповка. В 4 т.. Т. 3 : справочник / ред. совет: Е. И. Семенов (пред.). - М., 2010. - 348 с. : ил., схемы, табл.
3. Ковка и штамповка. В 4 т.. Т. 2 : справочник / ред. совет: Е. И. Семенов (пред.). - М., 2010. - 719 с. : ил., схемы, табл.
4. Ковка и штамповка. В 4 т.. Т. 4 : справочник / ред. совет: Е. И. Семенов (пред.). - М., 2010. - 731 с. : ил., схемы, табл.
5. Ковка и штамповка. В 4 т.. Т. 1 : справочник / ред. совет: Е. И. Семенов (пред.). - М., 2010. - 716 : ил., табл.

Дополнительная литература

1. Степнов М. Н. Статистические методы обработки результатов механических испытаний : справочник / М. Н. Степнов, А. В. Шаврин. - М., 2005. - 399, [1] с. : ил., табл.
2. Технология производства летательных аппаратов. Листовая штамповка : методические указания к курсовому проектированию для ФЛА (специальности 1301 и 1311) дн. и заоч. отд-ний / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост.: А. К. Карпец, В. М. Степанов. - Новосибирск, 1996. - 32 с. : ил.
3. Технологические рекомендации по выбору режимов обработки при листовой штамповке : методические рекомендации к курсовому и дипломному проектированию для ССФ (спец. 0535) дн. и веч. отд-ний / Новосиб. электротехн. ин-т ; сост.: А.К.Карпец и др. - Новосибирск, 1983. - 32 с. : табл.

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. Пеев В. М. Основы проектирования штампов холодной листовой и объемной штамповки : учебное пособие / В. М. Пеев ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 157 с.

2. Проектирование заготовительно-штамповочной оснастки : методическое руководство к выполнению лабораторно-практических работ для ФЛА специальностей 1301,1303,1311 дневного и заочного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост.: А. К. Карпец, В. М. Степанов. - Новосибирск, 2001. - 29 с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2196.rar

3. Проектирование оснастки для листовой штамповки : Методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов для IV-VI курсов самолетостроительного факультета (спец. 0535) дневного и вечернего отделений / Сост.: В. С. Белоусов, А. К. Карпец, В. М. Степанов. - Новосибирск, 1987. - 32 с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Прведение лекций

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	КРИВОШИПНЫЙ ПРЕСС	Практические занятия

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

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные проблемы штампуемости авиационных материалов

Образовательная программа: 24.04.04 Авиастроение , магистерская программа: Самолето- и вертолетостроение

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Прикладные проблемы штампуемости авиационных материалов 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)
ОК.5 готовность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности	у2. уметь проводить технико-экономический анализ инженерных решений	Испытательное оборудование Механические характеристики материалов Технологические испытания материалов		Экзамен, вопросы 1-8
ПК.11/НИ владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способность критически резюмировать информацию	у3. Адаптировать методики для решения конкретных задач.	Испытательное оборудование Механические испытания материалов Технологические испытания материалов		Экзамен, вопросы 9-18
ПК.12/ОУ готовность определять экономическую целесообразность принимаемых технических решений	у2. Определять критерии качества в процессах изготовления.	Механические характеристики материалов Технологические испытания материалов	РГЗ, разделы 1-3	
ПК.4/ПТ владение методами технологии производства авиационной техники	з9. процессы проектирования и подготовки производства авиационных изделий и систем;	Испытательное оборудование Механические испытания материалов Механические характеристики материалов		Экзамен, вопросы 1-18
ПК.4/ПТ	у1. уметь рассчитывать основные технологические параметры	Механические испытания материалов		Экзамен, вопросы 1-18

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.5, ПК.11/НИ, ПК.12/ОУ, ПК.4/ПТ.

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

В 3 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 ОК.5, ПК.11/НИ, ПК.12/ОУ, ПК.4/ПТ, 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 самолето- и вертолетостроения

Паспорт экзамена

по дисциплине «Прикладные проблемы штампуемости авиационных материалов», 3
семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-10, второй вопрос из диапазона вопросов 11-18 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Прикладные проблемы штампуемости авиационных
материалов»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (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 20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (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 20 до 25 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 *от 25-35 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 от 36 до 40 *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 «Прикладные проблемы штампуемости авиационных материалов»

1. Какие признаки положены в основу технологической классификации алюминиевых сплавов?
2. Какие признаки положены в основу технологической классификации титановых сплавов?
3. Какие алюминиевые сплавы не упрочняются термообработкой?
4. Чем деталь из сплава Д-16Т отличается от детали из сплава Д-16М?
5. В чем состоит различие деталей, изготовленных из сплавов Д-16Т и Д-16АТ?
6. Определите цель химического анализа материалов в листовой штамповке?
7. Какие показатели металловедческих исследований характеризуют способность металла к листовой штамповке?
8. Для чего используют технологические испытания материалов?
9. Какие особенности алюминиевых сплавов необходимо учитывать при проектировании технологических процессов?
10. Как по маркировке материала отличить листовой полуфабрикат от прессованного?
11. Что такое плакировка?
12. В чем состоят основные достоинства титановых сплавов?
13. Классификация титановых сплавов по типу кристаллической решетки. Какая из этих групп обладает наилучшими технологическими свойствами?
14. Какие особенности титановых сплавов необходимо учитывать при проектировании технологических процессов?
15. Какие детали изготовляют из сплава ПТ-7?
16. Какими показателями оценивается анизотропия материалов?
17. Что такое анизотропия листовых металлических материалов?
18. В каких операциях штамповки влияние анизотропии особенно велико?

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Прикладные проблемы штампуемости авиационных материалов», 3
семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны в соответствии с выданным вариантом разработать проект оснащения для оценки штампуемости..

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Материал и его свойства.
2. Методы испытаний.
3. Эскиз размещения.

Оцениваемые позиции:

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально, оценка составляет от 10 до 12 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если работа выполнена в полном объеме, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет от 13 до 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ выполнен в полном объеме, признаки и параметры обоснованы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет от 16 до 20 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. Сплав ОТ-4
2. Сплав 1163Е
3. Сплав 1463.
4. Сплав ВТ-20.
5. Сплав АК-4.