

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет авиационной и морской техники  
\_\_\_\_\_ Красильникова О.А.  
«15» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология заготовительно-штамповочного производства»

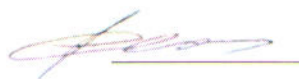
Специальность	24.05.07 Самолето- и вертолетостроение
Специализация	Самолетостроение
Квалификация выпускника	инженер
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	8	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Курсовой проект, Экзамен	Кафедра «Авиастроение»

Разработчик рабочей программы:

Профессор, Профессор, Доктор технических наук



Феоктистов С.И

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
Кафедра «Авиастроение»



Марьин С.Б.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Технология заготовительно-штамповочного производства» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации ФГОС ВО, утвержденный приказом Минобрнауки России от 04.08.2020 №877, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Самолетостроение» по специальности «24.05.07 Самолето- и вертолетостроение».

Консультации с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которых востребованы выпускники: «Протокол КС» (04 20.02.2021).

ТД-8 Экспертиза технологических режимов изготовления ДСЕ, ЛА и систем, НУ-1 Определять последовательность технологических операций, НУ-2 Определять оборудование, приспособления, инструменты, средства контроля, НУ-5 Моделировать технологический процесс с учетом применения необходимой технологической оснастки и инструмента и программных продуктов.

Задачи дисциплины	Усвоение основных знаний и навыков в области технологии изготовления деталей летательных аппаратов из листовых, профильных и трубных заготовок, а также получения навыков проектирования технологических процессов и оснастки заготовительно-штамповочного производства
Основные разделы / темы дисциплины	<p><b>Раздел №1 Разделительные операции. Конструкция и принципы проектирования разделительных штампов:</b> Тема 1.1 Классификация разделительных операций. Принципы рационального раскроя, Тема 1.2 Типовые схемы и конструкция разделительных штампов, Тема 1.3 Размещение основных элементов штампа в его рабочей зоне, Тема 1.4 Расчёты общего характера, выполняемые при конструировании штампов, Тема 1.5 Конструирование и расчёт на прочность рабочих деталей штампа, Тема 1.6 Конструирование вспомогательных элементов штампа</p> <p><b>Раздел №2 Формоизменяющие операции заготовительно-штамповочного производства и их интенсификация:</b> Тема 2.1 Гибка листовых заготовок, Тема 2.2 Особенности гибки профилей и труб. Гибка с тангенциальным растяжением, Тема 2.3 Вытяжка. Общие сведения. Напряжённо-деформированное состояние. Технологические расчёты, Тема 2.4 Раздача. Общие сведения. Технологические расчёты, Тема 2.5 Отбортовка. Общие сведения. Технологические расчёты, Тема 2.6 Обжим. Общие сведения. Технологические расчёты, Тема 2.7 Формовка. Общие сведения. Технологические расчёты. Обтяжка. Общие сведения, Тема 2.8 Штамповка на падающих молотах, Тема 2.9 Штамповка эластичными средами и жидкостью. Высокоскоростные методы штамповки. Ротационные методы, Тема 2.10 Штамповка в режиме сверхпластичности. Штамповка с дифференцированным нагревом, Тема 2.11 Операции объёмной штамповки, Экзамен, курсовой проект, Индивидуальные консультации</p>

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Технология заготовительно-штамповочного производства» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления летательных аппаратов, включающие процессы изготовления деталей, сборки, монтажа и испытаний систем оборудования	<p>ПК-2.1 Знает функциональные и технологические свойства материалов и технологические процессы изготовления деталей, узлов и агрегатов авиационных конструкций</p> <p>ПК-2.2 Умеет определять последовательность технологических операций, осуществлять выбор оборудования, приспособлений, инструментов, средств контроля</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками проведения сравнительного анализа существующих и перспективных технологий и материалов, необходимых для производства самолетов и/или обеспечения новых требований</p>	<p>Знать: особенности осуществления разделительных и формоизменяющих операций листовой штамповки, технологические операции, технологическое оснащение и способы интенсификации листовой штамповки</p> <p>Уметь: конструировать технологическую оснастку для изготовления деталей летательных аппаратов методами листовой штамповки</p> <p>Владеть: навыками конструирования технологической оснастки для изготовления деталей летательных аппаратов методами листовой штамповки</p>

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология заготовительно-штамповочного производства» изучается на 4 курсе, 8 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Основы технологии производства летательных аппаратов», «Технология изготовления деталей самолетов».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Технология заготовительно-штамповочного производства», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Монтаж и испытания систем самолетов», «Технология сборки самолетов», «Производство изделий из композиционных материалов», «Проектирование и монтаж сборочных приспособлений», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), 10 семестр», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), 11 семестр», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Технология заготовительно-штамповочного производства» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется

путем проведения / выполнения практических занятий, лабораторных работ, выполнение курсового проекта.

Дисциплина «Технология заготовительно-штамповочного производства» в рамках воспитательной работы направлена на развитие профессиональных умений, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий.

**4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 з.е., 216 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	64
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	32
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	32 28
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	117
Промежуточная аттестация обучающихся – Курсовой проект, Экзамен	35

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел №1 Разделительные операции. Конструкция и принципы проектирования разделительных штампов</b>				
<b>Тема 1.1 Классификация разделительных операций. Принципы рационального раскроя</b> <i>Анализ технологичности деталей, изготавливаемых в штампе</i> <i>Анализ технологичности детали.</i> <i>Разработка карты раскроя</i>	2	2		10
<b>Тема 1.2 Типовые схемы и конструкция разделительных штампов</b> <i>Выбор конструктивной схемы разделительного штампа</i>	1			10
<b>Тема 1.3 Размещение основных элементов штампа в его рабочей зоне</b> <i>Размещение фиксирующих элементов в рабочей зоне штампа</i> <i>Выбор схемы фиксации заготовка.</i> <i>Размещение фиксирующих элементов в рабочей зоне штампа</i>	1	2		10
<b>Тема 1.4 Расчёты общего характера, выполняемые при конструировании штампов</b> <i>Расчёт силовых параметров работы штампа. Определение координаты центра давления. Расчёт исполнительных размеров рабочих деталей штампа</i> <i>Исследование операции вырубки</i> <i>Расчёт силовых параметров работы штампа. Определение координаты</i>	2	4*	2*	10

<i>центра давления. Расчёт исполнительных размеров рабочих деталей штампа*</i>				
<b>Тема 1.5 Конструирование и расчёт на прочность рабочих деталей штампа</b> <i>Конструирование матрицы, пуансона и расчёт на прочность рабочих деталей штампа</i> <i>Конструирование матрицы, пуансона и расчёт на прочность рабочих деталей штампа*</i>	2	4*		13
<b>Тема 1.6 Конструирование вспомогательных элементов штампа</b> <i>Конструирование фиксирующих, направляющих и удаляющих деталей штампа. Расчёт потребного количества крепёжных деталей штампа</i> <i>Конструирование фиксирующих, направляющих и удаляющих деталей штампа. Расчёт потребного количества крепёжных деталей штампа*</i>	2	4*		13
<b>Раздел №2 Формоизменяющие операции заготовительно-штамповочного производства и их интенсификация</b>				
<b>Тема 2.1 Гибка листовых заготовок</b> <i>Исследование операции гибки*</i>	2		2*	5
<b>Тема 2.2 Особенности гибки профилей и труб. Гибка с тангенциальным растяжением</b>	2			2
<b>Тема 2.3 Вытяжка. Общие сведения. Напряжённо-деформированное состояние. Технологические расчёты</b> <i>Исследование операции вытяжки*</i>	2		2*	5
<b>Тема 2.4 Раздача. Общие сведения. Технологические расчёты</b> <i>Исследование операции раздачи*</i>	2		2*	5
<b>Тема 2.5 Отбортовка. Общие сведения. Технологические расчёты</b> <i>Исследования операции отбортовки*</i>	2		2*	5
<b>Тема 2.6 Обжим. Общие сведения. Технологические расчёты</b> <i>Исследование операции обжима*</i>	2		2*	5

<b>Тема 2.7 Формовка. Общие сведения. Технологические расчёты. Обтяжка. Общие сведения</b>	2			2
<b>Тема 2.8 Штамповка на падающих молотах</b>	2			2
<b>Тема 2.9 Штамповка эластичными средами и жидкостью. Высокоскоростные методы штамповки. Ротационные методы</b>	2			2
<b>Тема 2.10 Штамповка в режиме сверхпластичности. Штамповка с дифференцированным нагревом</b>	2			2
<b>Тема 2.11 Операции объемной штамповки</b> <i>Исследование операции объемной штамповки.* Исследование операции прессования. Защита лабораторных работ</i>	2		4*	8
<b>Индивидуальные консультации</b>				4
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	32	16	16	113

\* реализуется в форме практической подготовки

## **6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Выполнение и подготовка к защите КП	59
Изучение теоретических разделов дисциплины	30
Выполнение отчета и подготовка к защите лаб.раб.	24
Итого	113

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.



Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1 Горбунов, М.Н. Технология заготовительно-штамповочных работ в производстве самолётов: Учебник для вузов / М. Н. Горбунов. - 2-е изд., пе-рераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1981. - 224с.

2 Технология листовой штамповки деталей летательных аппаратов // Основы авиа-и ракетостроения: учебное пособие для вузов / А. С. Чумадин, В. И. Ершов, К. А. Макаров и др. - М.: Инфра-М, 2008. - С. 573-630.

### **8.2 Дополнительная литература**

1 Феоктистов, С.И. Автоматизация проектирования технологических процессов и оснастки заготовительно-штамповочного производства авиационной промышленности / С. И. Феоктистов. - Владивосток: Дальнаука, 2001. - 184с.

2 Феоктистов, С.И. Принципы проектирования разделительных штампов: Учебное пособие для вузов / С.И. Феоктистов, С.В. Белых. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2008. – 166 с.

2 Сторожев, М.В. Теория обработки металлов давлением: учебник для вузов по спец."Машины и технология обработки металлов давлением" / М. В. Сторожев, Е. А. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1977. - 423с.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1 РД 013-4016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления». – Введ. 2016-03-10. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 56 с.

2 СТО 7.5-17 Положение о самостоятельной работе студентов ФГБОУ ВПО «КНАГТУ». – Введ. 2015-04-06. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 24 с.

3 Методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология заготовительно-штамповочного производства»

### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г. (с 17 апреля 2021 г. по 16 апреля 2022 г.).

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г. (с 27 марта 2021 г. по 27 марта 2022 г.).

3 Образовательная платформа "Юрайт". Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г. (с 07 февраля 2021 г. по 07 февраля 2022 г.).

4 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г. (с 04 февраля 2021 г. по 04 февраля 2030 г.).

5 Справочная правовая система Консультант Плюс. Договор № 45 от 17 мая 2017 (бессрочный).

6 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/> Безвозмездное пользование (открытый доступ).

7. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/> Безвозмездное пользование (открытый доступ).

8 Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" <https://cyberleninka.ru/> Безвозмездное пользование (открытый доступ).

### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1 Электронные ресурсы КнАГУ (<http://www.knastu.ru/forstudents/library/digital-resources.html>).

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://window.edu.ru/>.

### **8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
1 T-FLEX CAD 3D	1 Сетевая лицензия, лицензионное соглашение №А00006423 от 24.12.2014, договор АЭ223 № 007/57 от 15.12.2014
2 MathCAD	2 Сетевая лицензия, сервисный контракт # 2А1820328, лицензионный ключ, договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012.
3 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition	3 Сетевая продленная лицензия, лицензионное соглашение № 2434- 180607-063259-310-569
4 Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian	4 Лицензионный сертификат 47019898, MSDN Product Key
5 Microsoft® Windows Professional 7 Russian	5 Лицензионный сертификат 46243844, MSDN Product Key

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия препода-

вателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Ауд. 124 3 корпус	Вычислительный центр кафедры АС	12 персональных компьютеров
Ауд. 110 3 корпус	Комплексная лаборатория кафедры АС	3 учебно-лабораторных комплекса для практических занятий ОМД-П
Ауд. 112 3 корпус	Мультимедийный класс ФАМТ	Экран, мультимедиа проектор, персональный компьютер

При реализации дисциплины «Технология заготовительно-штамповочного производства» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Персональные компьютеры	Проведение самостоятельной работы, выполнение курсового проекта
3 учебно-лабораторных комплекса для практических занятий ОМД-П	Проведение лабораторных работ

## 10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

## 11 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и ре-

флексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### по дисциплине

#### «Технология заготовительно-штамповочного производства»

Специальность	24.05.07 Самолето- и вертолетостроение
Специализация	Самолетостроение
Квалификация выпускника	Инженер
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	8	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Курсовой проект, Экзамен	Кафедра «Авиастроение»

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления летательных аппаратов, включающие процессы изготовления деталей, сборки, монтажа и испытаний систем оборудования	<p>ПК-2.1 Знает функциональные и технологические свойства материалов и технологические процессы изготовления деталей, узлов и агрегатов авиационных конструкций</p> <p>ПК-2.2 Умеет определять последовательность технологических операций, осуществлять выбор оборудования, приспособлений, инструментов, средств контроля</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками проведения сравнительного анализа существующих и перспективных технологий и материалов, необходимых для производства самолетов и/или обеспечения новых требований</p>	<p>Знать: особенности осуществления разделительных и формоизменяющих операций листовой штамповки, технологические операции, технологическое оснащение и способы интенсификации листовой штамповки</p> <p>Уметь: конструировать технологическую оснастку для изготовления деталей летательных аппаратов методами листовой штамповки</p> <p>Владеть: навыками конструирования технологической оснастки для изготовления деталей летательных аппаратов методами листовой штамповки</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел №1 Разделительные операции. Конструкция и принципы проектирования разделительных штампов	ПК-2	Курсовой проект. Вопросы к экзамену	<p>Понимание методики конструирования технологической оснастки для операций листовой штамповки;</p> <p>достаточность пояснений;</p> <p>качество оформления пояснительной записки</p> <p>знание особенностей осуществления разделительных операций;</p> <p>умение конструировать технологическую оснастку для операций листовой штамповки;</p> <p>умение логически построить ответ;</p> <p>владение монологической речью</p>



Раздел №2 Формо-изменяющие операции заготовительно-штамповочного производства и их интенсификация	ПК-2	Лабораторные работы. Вопросы к экзамену	Знание технологических операций, технологического оснащения и способов интенсификации листовой штамповки; умение проектировать технологические процессы изготовления деталей методами листовой штамповки; умение логически построить ответ; владение монологической речью
---	------	--	--

**2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				
1	Лабораторная работа 1	В течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоен-
2	Лабораторная работа 2	В течение семестра	5 баллов	
3	Лабораторная работа 3	В течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 4	В течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 5	В течение семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа 6	В течение семестра	5 баллов	
7	Лабораторная работа 7	В течение семестра	5 баллов	
8	Лабораторная работа 8	В течение семестра	5 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				ного учебного материала.
	Текущий контроль	-	40 баллов	-
	Экзамен	В сессию	60 баллов	<p>60 баллов – студент правильно ответил на все теоретические вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы;</p> <p>40 баллов – студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов;</p> <p>20 баллов – студент ответил на теоретические вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей;</p> <p>0 баллов – при ответе на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов</p>
	<b>ИТОГО:</b>	-	100 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень);  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)</p>				

<p>8 семестр</p> <p><b>Промежуточная аттестация в форме «КП»</b></p>
<p>По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания</p> <p>- оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требова-</p>

ниям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

Контрольные вопросы на защиту лабораторных работ

*Лабораторная работа 1. Исследование операции вырубки*

1. Что такое вырубка?
2. От чего зависит качество среза при вырубке детали?
3. Какие три характерных участка имеет поверхность среза?
4. Какие этапы включает процесс отделения детали от заготовки?
5. От чего зависит сила вырубки?
6. Чем характеризуется силовой график операции вырубки в момент образования трещин в заготовке?

*Лабораторная работа 2. Исследование операции гибки*

1. Что такое гибка?
2. Что происходит с изогнутой деталью после снятия нагрузки по окончании процесса гибки?
3. От каких механических свойств материала зависит угол пружинения? Как эти свойства влияют на величину угла пружинения?
4. Как зависит угол пружинения от угла гибки при прочих равных условиях?

*Лабораторная работа 3. Исследование операции вытяжки*

1. Что такое вытяжка?
2. Чем определяется возможность изготовления вытянутого стакана?
3. С учетом какой толщины стенки необходимо рассчитывать зазор между пуансоном и матрицей?
4. В какой части стакана в процессе вытяжки действуют максимальные растягивающие напряжения? Что происходит в этой зоне?
5. От чего и как зависит усилие вытяжки?

6. На какой стадии процесса вытяжки возникает наибольшее усилие?

*Лабораторная работа 4. Исследование операции раздачи*

1. Что такое раздача?
2. Что происходит с толщиной стенки краевой части заготовки в процессе раздачи?
3. Что показывает коэффициент раздачи?
4. Какие дефекты возникают при операции раздачи?
5. Как влияет коэффициент раздачи на силу деформирования и напряжения и толщину стенки краевой части заготовки?

*Лабораторная работа 5. Исследование операции отбортовки*

1. Что такое отбортовка?
2. Чем определяется возможность изготовления горловины в плоской заготовке с предварительно выполненным в ней отверстием?
3. Что происходит с толщиной стенки у краевой части горловины в процессе отбортовки?
4. К чему приводит превышение предельных значений растягивающих напряжений в зоне стенки у краевой части горловины?
5. Как зависит усилие отбортовки от коэффициента отбортовки, толщины материала, предела текучести материала и радиуса скругления матрицы?

*Лабораторная работа 6. Исследование операции обжима*

1. Что такое обжим?
2. Чем ограничивается предельное формоизменение заготовки при обжиме?
3. В каких пределах находится максимальное значение коэффициента обжима, при котором формоизменение происходит без потери устойчивости стенки?
4. Как влияет значение угла конуса матрицы на силу деформирования и коэффициент обжима? Чему равен оптимальный угол конуса матрицы?
5. Что происходит с толщиной стенки деформируемой части заготовки при операции обжима? Как она зависит от коэффициента обжима?

*Лабораторная работа 7. Исследование операции объемной штамповки*

1. Что такое объемная штамповка?
2. Что необходимо учитывать при расчете объема заготовки для штамповки?
3. Назовите три этапа штамповки? Чем характеризуются этапы?
4. Каков характер изменения силы штамповки по ходу деформирования?

*Лабораторная работа 8. Исследование операции прессования*

1. Что такое прессование?
2. Чем определяется форма поперечного сечения профиля, изготовленного прессованием?
3. Чему подвержен металл в очаге деформации при прессовании?

Контрольные вопросы к экзамену

1. Технологическая схема простого разделительного штампа.
2. Технологическая схема комбинированного разделительного штампа совмещенного действия.
3. Технологическая схема комбинированного разделительного штампа последовательного действия.
4. Размещение заготовки в рабочей зоне. Фиксирующие элементы комбинированного разделительного штампа совмещенного действия.
5. Качающийся упор (схема и принцип действия).

6. Размещение заготовки в рабочей зоне. Фиксирующие элементы комбинированного разделительного штампа последовательного действия.
7. Схема фиксации заготовки с применением шаговых ножей.
8. Схема пробивки-вырубки. Элементы штампа, определяющие размеры детали.
9. Расчет исполнительных размеров при вырубке.
10. Расчет исполнительных размеров при пробивке.
11. Расчет требуемого усилия и центра давления.
12. Гибка: гипотеза плоских сечений. Напряженно-деформированное состояние при гибке.
13. Упрощение напряженного состояния при гибке (Схемы линейного напряженного состояния).
14. Радиус нейтрального слоя. Определение размеров заготовки.
15. Пружинение при гибке. Определение остаточного радиуса. Определение радиуса оснастки.
16. Минимальный радиус гибки.
17. Определение момента внутренних сил.
18. Вытяжка. Напряженно-деформированное состояние.
19. Распределение толщины материала по фланцу при вытяжке.
20. Определение диаметра заготовки при вытяжке.
21. Минимальное значение коэффициента вытяжки. Расчет числа операционных переходов.
22. Раздача. Напряженно-деформированное состояние.
23. Технологические возможности раздачи. Размеры заготовки.
24. Обжим. Напряженно-деформированное состояние.
25. Технологические возможности обжима. Размеры заготовки.
26. Отбортовка. Напряженно-деформированное состояние.
27. Технологические возможности отбортовки. Размеры заготовки.
28. Формовка. Напряженно-деформированное состояние.
29. Технологические возможности формовки.
30. Поперечная обтяжка.
31. Продольная обтяжка.
32. Штамповка эластичными средами и жидкостью.
33. Штамповка на листоштамповочных молотах.
34. Ротационные методы деформирования.

### **3.2 Задание для курсового проекта**

Бланк задания на курсовой проект приведен ниже. К бланку задания прикладывается материал по исходным данным на деталь, изготавливаемую в штампе (хранится на кафедре АС).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Факультет Авиационной и морской техники

Кафедра Авиастроение

Специальность (направление) Самолёто- и вертолётостроение

### ЗАДАНИЕ на курсовой проект

по курсу (дисциплине) Технология заготовительно-штамповочного производства

Выдано студенту

Тема курсового проекта/работы (распоряжение № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.)  
Проектирование разделительного штампа – вариант № \_\_\_\_\_

Срок сдачи курсового проекта до 1 июня 202\_\_ г.

Исходные данные \_\_\_\_\_

1. Чертеж детали

2. Материал детали

3. Тип проектируемого штампа

Перечень вопросов, подлежащих разработке:

1 Содержание расчётно-пояснительной записки \_\_\_\_\_

Технологическая часть проекта содержит:

1) технологический анализ конструкции детали;

2) развёрнутый технологический процесс изготовления детали;

3) определение ширины полосы заготовки;

4) определение коэффициента использования материала и предложение мер по его увеличению.

Конструкторская часть проекта должна содержать: \_\_\_\_\_

1) \_\_\_\_\_ разработку \_\_\_\_\_ конструкции \_\_\_\_\_ штам-  
па;

2) \_\_\_\_\_ конструкторские \_\_\_\_\_ расчё-  
ты;

3) описание штампа и технические условия на его сборку; \_\_\_\_\_

2 Перечень графического материала: \_\_\_\_\_

1) рабочие чертежи на ненормализованные детали – четыре листа чер-  
тежей формата А 4 \_\_\_\_\_

2) сборочный чертеж штампа – один лист чертежа формата А 3 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Календарный план выполнения задания

Разделы курсового проекта/работы	Дата выполнения
Выполнение технологической части проекта	До 10 марта 202__ г.
Выполнение конструкторской части проекта	До 15 апреля 202__ г.
Выполнение графической части проекта	До 29 мая 202__ г.
Защита курсового проекта	До 1 июля 202__ г.

Руководитель проекта, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

должность, ученая степень \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Автор проекта, студент группы \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_\_ г.



