

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета авиационной и морской
техники

О.А. Красильникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Конструирование деталей и узлов агрегатов самолетов»

Специальность	<i>«Самолето- и вертолетостроение»</i>
Специализация	<i>«Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов»</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Авиастроение»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель кафедры
«Авиастроение»

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Лозовский И.В.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Авиастроение»

(наименование кафедры)

(подпись)

Марьин С.Б

(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Конструирование деталей и узлов агрегатов самолетов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04.08.2020 №877, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов» по специальности «24.05.07 Самолето- и вертолетостроение».

<p>Задачи дисциплины</p>	<p>Формирование у студентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаний в проектировании элементов конструкции и их соединений; - знаний в проектировании стыковых узлов, панелей, кронштейнов и элементов системы управления; - знаний в силовой увязке конструкции и в проектировании ее соединительных элементов; - умений в конструировании агрегатов планера и систем самолета. - практических навыков в пользовании базовой терминологией и понятиями в области конструирования агрегатов и систем самолета; - практических навыков по использованию в работе современной нормативно-справочной литературы (ГОСТ, ОСТ, нормалей, инструкций и рекомендаций); - практических навыков по использованию современных компьютерных технологий виртуального моделирования и инженерного анализа при конструировании агрегатов и систем самолета
<p>Основные разделы / темы дисциплины</p>	<p>Общие вопросы проектирования самолетных конструкций: Основные принципы и правила конструирования. Конструкционные материалы</p> <p>Проектирование элементов конструкции: Проектирование деталей, изготавливаемых холодной штамповкой. Проектирование деталей, изготавливаемых методом литья. Расчет на прочность элементов конструкций</p> <p>Проектирование соединений конструкции: Заклёпочные соединения. Болтовые соединения. Сварные соединения. Клеевые соединения. Расчет на прочность элементов соединения</p> <p>Проектирование стыковых узлов, кронштейнов и качалок: Конструирование проушин подвижных и неподвижных соединений. Шомпольное соединение. Конструирование кронштейнов. Проектирование кронштейнов навески рулей. Конструирование стыковых узлов, передающих силы. Конструирование стыковых узлов, передающих силу и момент.</p> <p>Силовая увязка конструкций: Силовая увязка элементов конструкции. Безопасно повреждаемые конструкции. Расчет на прочность элементов стенок, нервюр, шпангоутов.</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Конструирование деталей и узлов агрегатов самолетов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
--------------------------------	-----------------------	---

Профессиональные		
ПК-1 Способен к проектированию и конструированию агрегатов авиационной техники	<p>ПК-1.1 Знает особенности проектирования и конструирования агрегатов авиационной техники</p> <p>ПК-1.2 Умеет проводить инженерный анализ и давать сравнительную оценку существующих и перспективных конструктивных решений</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками проектирования конструкций, отвечающих требованиям технологии опытного и серийного производства, на основе результатов расчета характеристик авиационной техники и ее агрегатов</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методики проектирования конструкций, панелей, стыковочных узлов, кронштейнов, элементов систем управления - критерии выбора материала и способа изготовления деталей проектируемой конструкции - силовую увязку в конструкциях агрегатов планера и системах самолёта <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - конструировать агрегаты планера и систем самолета - проектировать элементы конструкций и их соединения - проектировать стыковые узлы, панели, кронштейны и элементы системы управления <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовой терминологией и понятиями в области конструирования агрегатов и систем самолета - современной нормативно-справочной литературы (ГОСТ, ОСТ, нормалей, инструкций и рекомендаций) - современными компьютерными технологиями виртуального моделирования и инженерного анализа при конструировании агрегатов и систем самолета

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Конструирование деталей и узлов агрегатов самолетов» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, лабораторных работ, иных видов учебной деятельности.

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт - 32.002 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И КОНСТРУИРОВАНИЮ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ». Обобщенная трудовая функ-

ция: D. Проведение проектировочных расчетов и формирование облика АТ.

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

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Конструирование деталей и узлов агрегатов самолетов» изучается на «4» курсе в «7» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 81 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35 ч., самостоятельная работа обучающихся 100 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел «Общие вопросы проектирования самолетных конструкций»						
Тема «Основные принципы и правила конструирования»	2					4
Тема «Конструкционные материалы»	2*	2				4
Тема «Выбор материала конструкции»	2*	2				4
Раздел «Проектирование элементов конструкции»						
Тема «Проектирование деталей, изготавливаемых холодной штамповкой»	2*	2				4
Тема «Проектирование деталей, изготавливаемых методом литья»	2					4
Тема «Расчет на прочность элементов конструкций»		2*				4
Раздел «Проектирование соединений конструкции»						
Тема «Заклёпочные соединения»	2	2	2*			4
Тема «Болтовые соединения»		2	2*			4
Тема «Сварные соединения»	2*					4
Тема «Клеевые соединения»		2				4
Тема «Расчет на прочность элементов соединения»	2	2*	2			5
Раздел «Проектирование стыковых узлов, кронштейнов ичалок»						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>Тема</i> «Конструирование проушин подвижных и неподвижных соединений»	2	2*				5
<i>Тема</i> «Шомпольное соединение»	2					5
<i>Тема</i> «Конструирование кронштейнов»	2	2	2*			5
<i>Тема</i> «Проектирование кронштейнов навески рулей»		2	2*			5
<i>Тема</i> «Конструирование стыковых узлов, передающих силы»	2*	2				5
<i>Тема</i> «Конструирование стыковых узлов, передающих силу и момент»	2	2	2*			5
<i>Тема</i> «Расчет на прочность кронштейнов»	2	2*				5
<i>Тема</i> «Расчет на прочность стыковых узлов»		2*	2*			5
<i>Раздел «Силовая увязка конструкций»</i>						
<i>Тема</i> «Силовая увязка элементов конструкции»	2					5
<i>Тема</i> «Безопасно повреждаемые конструкции»	2					5
<i>Тема</i> «Расчет на прочность элементов стенок, нервюр, шпангоутов»		2*	2*			5
<i>Экзамен</i>	-	-	-	1	35	
ИТОГО по дисциплине	«32» в том числе в форме практической подготовки: 10	«32» в том числе в форме практической подготовки: 12	«16» в том числе в форме практической подготовки: 14	1	35	100

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и

промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1 Житомирский, Г.И. Конструкция самолётов : учебник для вузов / Г. И. Житомирский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 406с.

2 Проектирование конструкций самолётов : учебник для студ.вузов, обучающихся по спец."Самолётостроение" / Е. С. Войт, А. И. Ендогур, З. А. Мелик-Саркисян, И. М. Алявдин. - М.: Машиностроение, 1987. - 416с.

3 Теоретический курс дисциплины «Конструирование основных узлов и систем авиационных двигателей» [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Старцев Н.И., Новиков Д.К., Фалалеев С.В., Уланов А.М. – Самара, 2010. // БиблиоРоссика: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/catalog.html?ln=ru>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4 Фролов, В.В. Конструирование механизмов навески и привода средств механизации крыла с элементами проектирования : учебное пособие для вузов / В. В. Фролов. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2011. - 121с.

5 Фролов, В.В. Конструирование механизмов навески и привода средств механизации крыла с элементами проектирования : учебное пособие для вузов / В. В. Фролов. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2011. - 121с.

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

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

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

Название сайта	Электронный адрес
Электронные информационные ресурсы издательства Springer Springer Journals	https://link.springer.com
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science	http://apps.webofknowledge.com
База данных международных индексов научного цитирования Scopus	https://www.scopus.com
Электронная платформа для доступа к регулярно обновляемым базам данных по материаловедению издательства Springer	https://materials.springer.com
Сетевая электронная библиотека (СЭБ) технических вузов на платформе ЭБС "Лань" (Ссылка на издания по авиационной и ракетно-космической технике)	https://e.lanbook.com/books/18167
Издания Самарского государственного университета.	http://repo.ssau.ru/handle/01-Uchebnye-materialy/79?subject_page=1

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием 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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, 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 наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические рекомендации 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.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Макет самолёта STOL CH750 Макет самолёта СУ-15 Консоли крыла самолётов МИГ-17 и СУ-22 Стабилизатор самолёта СУ-80 С-125 - макет ракеты комплекса ПВО	Наглядные пособия для изучения конструкции ЛА

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Аудитория 112/3 Лаборатория аэродинамики	Экран, мультимедиа проектор, персональный компьютер, аэродинамическая труба
Аудитория 124/3 Вычислительный центр	12 персональных компьютеров Intel Core i3- 4330 3,5 ГГц, ОЗУ 4 ГБ.
Аудитория 111/3 Лаборатория	Макет самолёта STOL CH750

конструкции самолетов	Макет самолёта СУ-15 Консоли крыла самолётов МИГ-17 и СУ-22 Стабилизатор самолёта СУ-80 С-125 - макет ракеты комплекса ПВО
-----------------------	---

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- зал электронной информации НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 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 рефлексивные 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.