

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Красильникова О.А.

ФИО декана

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Детали машин и основы конструирования»

Направление подготовки	24.05.07 Самолето- и вертолетостроение
Направленность (профиль) образовательной программы	Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов

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

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Доцент, ктн, доцент

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Шишкин Б.В.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

кафедра Машиностроение

(наименование кафедры)

(подпись)

Отряскина

Т.А.

(ФИО)

Заведующий выпускающей кафедрой

кафедра «Авиостроение»

(наименование кафедры)

(подпись)

Марьин С.Б.

(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Детали машин и основы конструирования» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 04.08.2020 № 877, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов» по направлению подготовки «24.05.07 Самолето- и вертолетостроение».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение конструкций, типажа и критериев работоспособности деталей машин, сборочных единиц (узлов) и агрегатов;</li> <li>– изучение основ теории совместной работы (сопряжений) деталей машин и методов их расчета;</li> <li>– развитие навыков конструирования и технического творчества</li> </ul>
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Общие вопросы расчета и проектирования.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные принципы проектирования.</li> <li>– Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Выбор материала.</li> <li>– Точность и погрешности изготовления деталей машин.</li> </ul> </li> <li>2) Механические передачи.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Общие сведения о механических передачах.</li> <li>– Зубчатые передачи.</li> <li>– Передачи с гибкой связью.</li> <li>– Фрикционные передачи и вариаторы.</li> <li>– Передача винт-гайка.</li> </ul> </li> <li>3) Соединения.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сварные, клеевые и паяные соединения.</li> <li>– Заклепочные соединения.</li> <li>– Резьбовые и клеммовые соединения.</li> <li>– Соединения типа вал-ступица.</li> </ul> </li> <li>4) Валы и оси.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Расчетные схемы валов и осей.</li> <li>– Расчеты валов на прочность.</li> <li>– Основы конструирования.</li> </ul> </li> <li>5) Опоры валов и осей.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Подшипники качения.</li> <li>– Уплотнения подшипниковых узлов.</li> <li>– Подшипники скольжения.</li> </ul> </li> <li>6) Приводные муфты.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Жесткие компенсирующие муфты.</li> <li>– Муфты упругие компенсирующие.</li> <li>– Муфты самоуправляемые (автоматического действия).</li> <li>– Муфты управляемые (сцепные).</li> </ul> </li> </ol>

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

Процесс изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» 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
--------------------------------	-----------------------	---

Общепрофессиональные		
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> закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, области применения различных современных материалов для изготовления машиностроительной продукции.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов, проводить инженерный анализ и давать сравнительную оценку существующих и перспективных конструктивных решений</p> <p><i>Владеть</i> навыками обеспечения вариантности и унификации разрабатываемых конструкций, выбора материалов, проектирования и конструирования типовых элементов машин.</p>

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

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

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

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» частично / полностью реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, выполнения курсовых проектов.

Практическая подготовка реализуется на основе 32.002 «Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники». Обобщенная трудовая функция: 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 «Детали машин и основы конструирования» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 64 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35 ч., самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. курсовой проект 77 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			
<b>Раздел 1 Общие вопросы расчета и проектирования</b>						
<b>Тема 1: Общие вопросы расчета и проектирования</b> Цель и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Основные принципы проектирования. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Выбор материала. Точность и погрешности изготовления деталей машин.	2					2
<b>Раздел 2 Механические передачи</b>						
<b>Тема 2: Общие сведения о механических передачах</b> Назначение и роль передач в машинах. Характеристики механических передач. Классификация механических передач. Кинематические и силовые зависимости.	2					2
<b>Тема 3. Цилиндрические зубчатые передачи эвольвентного зацепления.</b> Геометрические параметры эвольвентного зацепления. Кинематические характеристики цилиндрических передач эвольвентного зацепления. Модификация профилей зубьев. Степени точности и виды сопряжений зубчатых передач. Критерии работоспособности и расчета. Материал и термообработка. Допускаемые напряжения. Проектный расчет на контактную выносливость. Проверочный расчет на контактную выносливость. Проверочный расчет на выносливость при изгибе. Силы в зацеплении. Особенности расче-	2					2

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			
та на прочность косозубых и шевронных цилиндрических зубчатых передач.						
<b>Тема 4. Конические зубчатые передачи.</b> Общие сведения. Осевая форма зуба. Геометрические параметры. Кинематические параметры. Силы в зацеплении. Особенности расчета на прочность конических зубчатых передач. Проектный расчет конических передач на контактную выносливость. Проектный расчет конических передач на выносливость при изгибе. Проверочный расчет конических передач на контактную выносливость. Проверочный расчет конических передач на выносливость при изгибе.	2					2
<b>Тема 5. Червячные передачи.</b> Основные сведения. Типы червяков и области их применения. Геометрические параметры червячных передач. Кинематические параметры червячных передач. КПД червячной пары. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения. Расчетная нагрузка. Коэффициент нагрузки. Расчет червячных передач на прочность. Расчет червяка на прочность и жесткость. Тепловой расчет червячной передачи.	2					2
<b>Тема 6. Планетарные передачи.</b> Основные сведения. Особенности расчета на прочность планетарных передач. <b>Волновые зубчатые передачи.</b> Основные сведения. Кинематические параметры волновых передач. Критерии работоспособности волновых передач. Расчет волновых передач на прочность.	2					2
<b>Тема 7. Ременные передачи.</b> Основные сведения. Приводные ремни и область их применения. Кинематические параметры ременных передач. Геометрические па-	2					2

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			
раметры ременных передач. Силы и силовые зависимости. Напряжения в ремне. Силы, действующие на опоры и валы. Потери в ременных передачах. Кривые скольжения и КПД. Критерии работоспособности и расчета. Расчет ременных передач по тяговой способности. Расчет долговечности ремней.						
<b>Тема 8. Цепные передачи.</b> Общие сведения. Приводные цепи и область их применения. Выбор основных параметров. Силы в цепной передаче. Критерии работоспособности и расчета. Кинематика и динамика цепной передачи.	2					2
<b>Тема 9. Передача винт-гайка.</b> Передача винт-гайка скольжения. Назначение. Достоинства и недостатки. Область применения. Кинематические схемы. Выбор материала. Основные характеристики. Расчет несущей способности передачи скольжения. Расчет на износостойкость. Расчет винтов на прочность. Расчет винтов на устойчивость. Передача винт-гайка скольжения.	2					2
<b>Тема 10. Фрикционные передачи и вариаторы.</b> Общие сведения. Принцип действия. Кинематические схемы. Достоинства и недостатки.	2					2
<b>Выбор электродвигателя. Кинематический и силовой расчет привода. Исходные данные для проведения проектного расчета передач.</b> <b>Выбор материала элементов зубчатых передач (цилиндрических, конических, червячных).</b> Расчет допустимых напряжений.		2				2
<b>Проектный расчет зубчатых передач на прочность. Определение геометрических и кинематических параметров зубчатых передач. Определение сил в зацеплении. Проверочный расчет зубча-</b>		2				2

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			
<b>тых передач на прочность. Тепловой расчет червячной передачи.</b>						
<b>Расчет зубчатых передач</b> Проектный расчет зубчатых передач на прочность. Определение геометрических и кинематических параметров зубчатых передач. Определение сил в зацеплении. Проверочный расчет зубчатых передач на прочность. Тепловой расчет червячной передачи.		2			2	
Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора.			4		2	
Изучение конструкции червячного редуктора.			4		2	
<b>Раздел 3 Соединения</b>						
<b>Тема 11. Сварные соединения. Заклепочные соединения.</b> Общие сведения о соединениях. Общие сведения о соединениях. Виды соединений. Расчеты на прочность соединений,	2				2	
Расчет на прочность сварных соединений. Расчет на прочность заклепочных соединений		2			2	
<b>Тема 12. Резьбовые и клеммовые соединения. Соединение типа вал-ступица.</b> Общие сведения о соединениях. Общие сведения о соединениях. Виды соединений. Расчеты на прочность соединений,	2				2	
Расчет на прочность резьбовых и клеммовых соединений Расчет соединений типа вал-ступица. Расчет соединений с натягом. Выбор посадки.		2			2	
<b>Изучение конструкции сварных соединений.</b> Цель работы: изучить конструкцию сварных соединений; определить допустимой нагрузку, действующую на соединение.			2		2	
<b>Раскрытие стыка резьбового соединения</b> Цель работы: установить причины раскрытия стыка резьбового со-			2		2	



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			
единения.						
<b>Раздел 4 Опоры валов и осей</b>						
<b>Тема 13: Валы и оси</b> Общие сведения. Основы конструирования. Критерии работоспособности и расчета. Материалы и термообработка валов и осей. Расчетные схемы валов и осей. Расчеты валов на прочность. Предварительный расчет валов. Проектный расчет валов. Расчет валов на сопротивление усталости. Выбор допускаемого коэффициента безопасности. Проверка валов на кратковременную перегрузку.	2					2
Расчет на прочность валов Предварительный и проверочный расчеты валов на прочность.		2				2
<b>Раздел 5 Опоры валов и осей</b>						
<b>Тема 14. Подшипники качения.</b> Общие сведения. Классификация подшипников качения. Область применения подшипников качения. Обозначение подшипников качения. Общие указания к выбору подшипников качения. Выбор подшипников качения по динамической грузоподъемности. Конструирование подшипникового узла. <b>Смазочные устройства и уплотнения.</b> Назначение, структура и классификация смазочных систем. Способы подачи смазочных материалов. Уплотнения и устройства для уплотнения.	2					2
<b>Тема 15. Подшипники скольжения.</b> Общие сведения. Критерии работоспособности. Конструкция подшипников скольжения. Материалы вкладышей. Расчет подшипников, работающих в режиме граничного или полужидкостного трения. Расчет подшипников, работающих в режиме жидкостного трения. Радиальные подшипники. Упорные подшипники (подпятники). Тепловой расчет подшипников. Основы конструирования.	2					2

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			
Выбор типоразмера подшипника качения. Проверочный расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности. Конструирование подшипникового узла. Выбор типа уплотнения подшипникового узла, способа регулировки зазора в подшипнике..		2				2
<b>Изучение конструкции подшипников качения</b> Цель работы: ознакомиться с конструкциями опор, со схемами установки подшипников, с конструкцией подшипников качения и их обозначением, способами регулирования зазора в подшипнике.			2			2
<b>Раздел 6 Приводные муфты</b>						
<b>Тема 16. Приводные муфты.</b> Общие сведения. Классификация. Выбор муфт. Муфты глухие (постоянного действия). Втулочные муфты. Муфты фланцевые (поперечно-разъемные). Жесткие компенсирующие муфты. Зубчатые муфты. Муфты с промежуточным подвижным элементом (кулачково-дисковые). Цепные муфты. Шарнирные муфты. Муфты упругие компенсирующие. Муфты упругие втулочно-пальцевые. Муфты упругие с резиновыми звездочками.	2					2
<b>Разработка рабочей документации.</b> Конструирование элементов открытых и закрытых передач. Разработка сборочного чертежа редуктора. Разработка рабочих чертежей деталей. Разработка чертежа общего вида привода. Составление спецификаций.		2				1
<b>Экзамен</b>	-	-	-	1	35	
<b>Курсовая работа / проект</b>	-	-	-	3		20
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>32</b>	<b>16 (6*)</b>	<b>16 (4*)</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	<b>77</b>

\* 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](http://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. Изучение конструкции зубчатого цилиндрического редуктора : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / сост. : А. В. Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 8 с.

2. Изучение конструкции червячного редуктора : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / сост. : А. В. Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 8 с.

3. Определение коэффициента полезного действия червячного редуктора : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / сост. : В. К. Фурсов, Е. М. Лямкина, А. Н. Козлита. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 12 с.

4. Исследование ременных передач : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / сост. : Б. В. Шишкин – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 18 с.

5. Изучение конструкции сварных соединений : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / сост. : Е. М. Лямкина, М. Ю. Сариллов. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 24 с.

6. Исследование раскрытия стыка резьбового соединения : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / сост. : Б. В. Шишкин – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 18 с.

7. Подшипники качения : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / сост. : А. Н. Козлита, Е. М. Лямкина. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 20 с.

8. Определение моментов трения в подшипниках качения : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / сост. : А. Н. Козлита. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2002. – 12 с

### **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](http://www.knastu.ru) / *Наши 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)**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 24.00.00 «Авиастроение»: <https://knastu.ru/page/539>

### **1 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)**

### **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](http://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
Лаборатория деталей машин и основ конструирования	Оборудование для презентации учебного материала: проектор View Sonic PJ678, экран Projeta, комплекс лабораторный автоматизированный «Детали машин «Передачи ременные», Установка для определения КПД цилиндрического редуктора ОПЗк-95, Установка для определения КПД червячного редуктора ДП-22, Установка для определения КПД фрикционной передачи ДПК-95, Установка для определения КПД планетарного редуктора ДП5К-93, Конический цилиндрический редуктор с электрическим приводом, Установка для определения момента сопротивления подшипников качения ДМ-28.

### **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.