

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.08.2024 15:11:42
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

Шифр ОПОП: 2019.26.05.06.03

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2019
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.О.17
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Детали машин и основы конструирования

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Составитель:

(должность)
Теоретической и прикладной механики

(наименование кафедры)
О.И.Шелудяков

Одобрена:

Ученым советом _____ Судомеханического факультета
(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Председатель совета _____ Д.А. Сибриков
(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры Теоретической и прикладной механики

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

_____ А.М.Барановский
(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель _____ рабочей группы по разработке ОПОП по специальности
(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)
_____ 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

_____ Д.Т.Н. _____, профессор
(ученая степень) (ученое звание)

_____ Б.О. Лебедев
(И.О.Фамилия)

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

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и навыков, необходимых для формирования способности проектирования деталей механизмов, машин, их оборудования и агрегатов.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы:

1.2.1. Общекультурные компетенции (ОК):

Дисциплина не формирует общекультурные компетенции.

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ОПК-2	<i>Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности</i>	III	Владеть <i>Н.ОПК-2.1 Навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.</i>
ОПК-3	<i>Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</i>	III	Владеть: <i>Н.ОПК-3.1. Навыками работы с измерительными приборами и инструментами</i>

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции.

1.2.4. Профессиональные компетенции специализации (ПКС):

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции специализации.

1.2.5. Компетенции МК ПДНВ (КМК):

Дисциплина не формирует компетенции МК ПДНВ.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части
(базовой, вариативной или факультативной)
основной профессиональной образовательной программы.

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

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего ЗЕТ		Курс 2						
						По ЗЕТ	По плану	в том числе					Семестр 4 [11 нед.]						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР, КР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	ЗЕТ
4			4			144	144	78	30	36	4	4	36	18	18	6	30	36	4
в том числе тренажерная подготовка:																			

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего ЗЕТ		Курс 4						
						По ЗЕТ	По плану	в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР, КР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	ЗЕТ
4			4			144	144	20	106	18	4	4	8	4	4	4	106	18	4
в том числе тренажерная подготовка:																			

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Лекции		ПЗ		ЛР		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
4 семестр – очная форма обучения									
Раздел 1: «Детали машин»									
1	Тема 1.1 Общие вопросы расчета и проектирования деталей, узлов и механизмов	4	1					4	15
2	Тема 1.2 Передаточные механизмы	6	2			8	2	6	16
3	Тема 1.3 Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин	4	1			4		4	15
4	Тема 1.4 Соединения деталей и узлов машин	6	1			6	2	4	15
Раздел 2: «Основы конструирования деталей и узлов машин»									
5	Тема 2.1 Конструирование и построение отдельных деталей редуктора	4	1	6	2			4	15
6	Тема 2.2 Сборка редуктора и формирование спецификации	6	1					4	15
7	Тема 2.3 Прочностные расчеты деталей и узлов редуктора, оформление пояснительной записки	6	1	12	2			4	15
	ВСЕГО:	36	8	18	4	18	4	30	106

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

4 семестр - очная форма обучения

Раздел 1: «Детали машин»

Тема 1.1. Общие вопросы расчета и проектирования деталей, узлов и механизмов [1,2,5,6]

Критерии работоспособности и расчета деталей машин; основные требования к материалам деталей. Элементы теории надежности машин. Циклическая прочность. Основы взаимозаменяемости.

Тема 1.2 Передаточные механизмы [1,2,5,]

Назначение и классификация зубчатых передач, их характеристика. Основные кинематические и геометрические параметры зубчатых передач. Материал зубчатых колес и термическая обработка. Степени точности изготовления зубчатых передач по ГОСТ 1643-81. Понятие о контактных напряжениях. Причины разрушения (выхода из строя) зубчатых передач.

Цилиндрические, конические зубчатые передачи. Червячные передачи. Передачи с гибкой связью (ременные и цепные). Особенности этих передач, конструкция, критерии работоспособности, расчет.

Тема 1.3 Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин [1,2,5]

Валы и оси: общие сведения, классификация, конструкция, материалы валов и осей. Проектный и проверочный расчет валов.

Подшипники скольжения: условия работы, силы трения, критерии расчета. Практический расчет подшипников скольжения, работающих при полужидкостном и жидкостном трении.

Подшипники качения: общие сведения и классификация, их маркировка. Виды разрушения подшипников качения и критерии их работоспособности. Практический расчет (подбор) подшипников по статической и динамической грузоподъемности.

Муфты: общие сведения, назначение, классификация, подбор и расчет основных типов муфт.

Тема 1.4 Соединения деталей и узлов машин [1,2,5]

Резьбовые соединения: характеристика и области применения. Классификация резьбы и соединений; основные параметры метрической резьбы. Материалы крепежных деталей. Расчет на прочность стержня винта (болта) при различных случаях нагружения.

Заклепочные соединения: общие сведения, материал, конструкция соединений. Расчет соединений на прочность; допускаемые напряжения при постоянных и переменных нагрузках.

Сварные, паяные и клеевые соединения: сравнительная оценка и области применения, материал, конструкция соединений. Расчет на прочность, допускаемые напряжения при статических и переменных нагрузках.

Соединения типа вал-ступица Общая сравнительная характеристика и область применения. Конструирование и расчет на прочность ненапряженных и напряженных шпоночных соединений. Прямобоочные, эвольвентные и треугольные зубчатые (шлицевые) соединения. Способы базирования. Конструирование и расчет на прочность зубчатых соединений.

Раздел 2: «Основы конструирования деталей и узлов машин»

Тема 2.1 Конструирование и построение отдельных деталей редуктора [3,4,7,9,16]

Конструирование и построение тихоходного и быстроходного валов, зубчатого колеса, подшипниковых крышек, корпуса редуктора, маслоуказателя, сливной пробки, смотрового люка, прокладок.

Тема 2.2 Сборка редуктора и формирование спецификации [3,4,7,8,9,16]

Создание сборки цилиндрического редуктора с использованием созданных деталей, сборочной единицы и стандартных изделий. Составление спецификации.

Тема 2.3 Прочностные расчеты деталей и узлов редуктора, оформление пояснительной записки [3,4,5]

Проверочный расчет на прочность тихоходного вала, проверка подшипников этого вала на динамическую и статическую грузоподъемность, подбор по ГОСТу шпоночных соединений и проверка их на прочность, подбор муфт и проверка их элементов на прочность.

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ или деловых игр
<i>4 семестр – очная форма обучения</i>	
<i>Раздел 1: «Детали машин»</i>	
Тема 1.2 Передаточные механизмы	Исследование конструкции, кинематических и силовых параметров двухступенчатого цилиндрического редуктора. [17]
	Изучение и определение нагрузочной способности прямозубой цилиндрической зубчатой передачи [12].

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ или деловых игр
	Изучение и определение нагрузочной способности червячной передачи с архимедовым червяком [13].
	Изучение конструкции и определение нагрузочной способности клиноременной передачи [10]
Тема 1.3 Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин	Изучение и определение динамической и статической грузоподъемности подшипников качения [15].
Тема 1.4 Соединения деталей и узлов машин	Изучение конструкции и сравнительная оценка нагрузочной способности неразъемных соединений (заклепочных и сварных)[14].
	Изучение конструкции и сравнительная оценка нагрузочной способности шпоночных и шлицевых соединений[18].
	Изучение и определение нагрузочной способности болтовых соединений [19].

4.4. Содержание практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ или деловых игр
Раздел 2: «Основы конструирования деталей и узлов машин»	
Тема 2.1 Конструирование и построение отдельных деталей редуктора	Конструирование и построение зубчатого колеса [3,4,7,8,9,16].
Тема 2.3 Прочностные расчеты деталей и узлов редуктора, оформление пояснительной записки	Проверочный расчет тихоходного вала, подшипников этого вала, подбор по ГОСТу шпоночных соединений и проверка их на прочность, подбор муфт и проверка их элементов на прочность. Оформление пояснительной записки [1,2,5,8].

4.5. Курсовой проект (работа)

№ раздела (темы) дисциплины	Работы, выполняемые по курсовому проектированию	Объём, стр.		Часы
		графическая часть	текстовая часть	
Тема 1.2 Передаточные механизмы	Кинематический и силовой расчет передачи. Расчет передачи зацеплением на прочность (РГР 4семестра).[5,11]		8-10	
Тема 2.1 Конструирование и построение отдельных деталей редуктора	Разработка конструкции и построение деталей редуктора в программе КОМПАС-3D: быстроходный и тихоходный вал, зубчатое колесо, корпус редуктора, подшипниковые крышки, распорное кольцо, маслоуказатель, сливная пробка, прокладки, смотровой люк. [3,4,7,8,9,16]	13 3D моделей		15
Тема 2.2 Сборка редуктора и формирование спецификации	Сборка редуктора в программе КОМПАС-3D. Составление спецификации [3,4,7,8,9,16]	1сборочная 3D модель		3

№ раздела (темы) дисциплины	Работы, выполняемые по курсовому проектированию	Объём, стр.		Часы
		графическая часть	текстовая часть	
Тема 2.3 Прочностные расчеты деталей и узлов редуктора, оформление пояснительной записки	Выполнение проверочных расчетов [1,2,5,8]		15-20	8
	Оформление курсового проекта [3,4]			2
	Защита курсового проекта [1,2,3,4,5]			2
ВСЕГО		14 3D моделей	23-30 формата А4	30

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лекционным и лабораторным занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала и оформления отчетов по результатам лабораторных работ, выполнение, оформление и защита расчётно-графической работы и курсового проекта. Подробные рекомендации по организации самостоятельной работы студента приведены в источниках, указанных в п. 7-8 данной рабочей программы.

Контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется в ходе защиты лабораторных работ, расчётно-графической работы и курсового проекта, при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
<i>ОПК-2</i>	III–Интеграция способностей	Тема 2.1 Конструирование и построение отдельных деталей редуктора Тема 2.2 Сборка редуктора и формирование спецификации	Курсовой проект в 4 семестре
<i>ОПК-3</i>	III–Интеграция способностей	Тема 1.1 Общие вопросы расчета и проектирования деталей, узлов и механизмов Тема 1.2 Передаточные механизмы Тема 1.3 Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин Тема 1.4 Соединения деталей и узлов машин	Экзамен в 4 семестре

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	III–Интеграция способностей	Курсовой проект	Итоговый балл	Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен». Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен». Итоговая оценка «освоено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоено». Итоговая оценка «не освоено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоено».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
ОПК-3	III–Интеграция способностей	Экзамен по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен». Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.3.1 Компетенция ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности . Этап III- Интеграция способностей.

5.3.2 Компетенция ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные. Этап III- Интеграция способностей.

Курсовой проект

Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию согласно варианту на тему «Проектирование механического привода». Вариант задания определяется преподавателем.

Типовые теоретические вопросы при защите курсового проекта

1. Порядок работы при создании детали.
2. Использование бездефектных принципов построения эскизов.
3. Основные формообразующие операции
4. Отсечение части детали. Массивы элементов.
5. Проектный расчет вала. Моделирование шпоночных пазов.
6. Эскиз впадины зуба с помощью кривой С.Н. Безье.
7. Копирование по концентрической сетке.
8. Проектирование корпуса редуктора.
9. Создание оболочки.
10. Создание верхней и нижней части редуктора.
11. Редактирование размеров.
12. Создание сборки редуктора с использованием созданных деталей, сборочной единицы и стандартных изделий.
13. Составление спецификации.
14. Создание текстовых документов.
15. Назначение привода.
16. Кинематический и силовой расчет привода.
17. Общее передаточное число привода.
18. Достоинства и недостатки передач, используемых в приводе.
19. Критерии работоспособности передач, используемых в приводе.
20. Проектный и проверочный расчет зубчатой передачи.
21. Проектный и проверочный расчет ременной (цепной) передачи.
22. Проектный расчет валов редуктора и проверочный расчет тихоходного вала.
23. Подбор подшипников и проверка на грузоподъемность подшипников тихоходного вала.
24. Подбор шпонок и проверка их на прочность.
25. Подбор муфты и проверка элементов ее на прочность.

Экзамен

Экзаменационный билет содержит 10 теоретических вопросов.

Типовые теоретические вопросы к письменному экзамену по дисциплине:

- 1 Перечислите основные критерии работоспособности деталей машин.
- 2 Запишите основные расчетные зависимости, используемые в курсе ДМ и ОК.
- 3 Дайте определение прочности.
- 4 Дайте определение жесткости.
- 5 Дайте определение износостойкости.
- 6 Дайте определение виброустойчивости.
- 7 Перечислите основные требования, предъявляемые к машиностроительным материалам.
- 8 Сталь: основные характеристики, достоинства, недостатки, область применения.
- 9 Цветные сплавы: основные характеристики, достоинства, недостатки, область применения.
- 10 Дайте определение надежности.
- 11 Как определяется коэффициент надежности для одного элемента и для сложной системы?
- 12 В каком случае конструкции рассчитываются на статическую прочность?
- 13 В каком случае конструкции рассчитываются на циклическую(усталостную) прочность?
- 14 Какие бывают циклы напряжений? Их основные характеристики.
- 15 Дайте определение предела выносливости.
- 16 Как соотносятся пределы выносливости для различных циклов?
- 17 Перечислите факторы, влияющие на предел выносливости.
- 18 Дайте определение допускаемого напряжения. Как оно определяется?
- 19 От чего зависит минимальный (допускаемый) коэффициент запаса прочности?
- 20 Изобразите графически посадку с зазором.
- 21 Изобразите графически посадку с натягом.
- 22 Изобразите графически переходную посадку.
- 23 Как осуществляются посадки в системе отверстия?
- 24 Как осуществляются посадки в системе вала?
- 25 Расшифруйте обозначение допуска.
- 26 Расшифруйте обозначение посадки.
- 27 Какое основное требование предъявляют к соединениям?
- 28 Перечислите достоинства и недостатки резьбовых соединений.
- 29 Дайте классификацию резьб.
- 30 Покажите на рисунке основные геометрические характеристики резьбы.
- 31 Покажите на рисунке сечения где возможно разрушение резьбы. В каком сечении принято выполнять проверку?
- 32 Изобразите на рисунке болтовое соединение, нагруженное растягивающей силой. Рассчитайте болт на прочность.

- 33 Изобразите на рисунке болтовое соединение, нагруженное сдвигающей силой (болт установлен в отверстие с зазором). Рассчитайте болт на прочность.
- 34 Изобразите на рисунке болтовое соединение, нагруженное сдвигающей силой (болт установлен в отверстие без зазора). Рассчитайте болт на прочность.
- 35 Область применения заклепочных соединений.
- 36 Перечислите требования предъявляемые к материалу заклепок.
- 37 Изобразите заклепочное соединение и рассчитайте заклепку на срез.
- 38 Изобразите заклепочное соединение и рассчитайте его на смятие.
- 39 Изобразите заклепочное соединение и рассчитайте листы на прочность.
- 40 Дайте классификацию заклепочных соединений.
- 41 Для чего предназначены шпонки?
- 42 Дайте классификацию шпонок.
- 43 Изобразите шпоночное соединение и рассчитайте его на смятие.
- 44 Изобразите шпоночное соединение и рассчитайте шпонку на срез.
- 45 Для чего предназначены шлицевые соединения?
- 46 Дайте классификацию шлицевых соединений.
- 47 Перечислите достоинства шлицевых соединений.
- 48 Как может осуществляться центровка вала и ступицы в прямобочном шлицевом соединении? Покажите на рисунке.
- 49 Изобразите шлицевое соединение и рассчитайте его на прочность.
- 50 Изобразите стыковое сварное соединение, покажите опасное сечение и рассчитайте его на прочность.
- 51 Изобразите нахлесточное сварное соединение, покажите опасное сечение и рассчитайте его на прочность.
- 52 Изобразите тавровое сварное соединение, выполненное стыковым швом. Покажите опасное сечение и рассчитайте его на прочность.
- 53 Изобразите тавровое сварное соединение, выполненное угловым швом. Покажите опасное сечение и рассчитайте его на прочность.
- 54 Как называются сварные швы в зависимости от расположения их относительно действующей нагрузки?
- 55 Запишите как определяется передаточное число для цилиндрической зубчатой передачи через все известные Вам параметры.
- 56 Дайте классификацию зубчатых передач.
- 57 Перечислите способы изготовления зубчатых передач.
- 58 Как избежать подрезания эвольвенты при нарезании зубчатых колес с малым числом зубьев способом обкатки?
- 59 Когда при нарезании зубчатых колес способом обкатки может появиться заострение зуба?
- 60 Что такое модуль зацепления? Как он определяется?
- 61 Покажите на схеме зубчатого колеса диаметры делительной окружности, вершин и впадин. Как они рассчитываются?
- 62 В каком случае элементы конструкции рассчитываются на контактную прочность?
- 63 Запишите формулу Герца для контактных напряжений.

- 64 Какие напряжения возникают в зубе зубчатого колеса при передаче нагрузки и где они максимальны?
- 65 Перечислите виды разрушений зубчатых передач.
- 66 Какие силы возникают в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи? Как они определяются?
- 67 Покажите на схеме конической зубчатой передачи где внешнее конусное расстояние и средний делительный диаметр колеса.
- 68 Какие бывают виды конических зубчатых передач?
- 69 Перечислите достоинства и недостатки червячных передач.
- 70 Дайте классификацию червячных передач.
- 71 Из каких материалов изготавливаются червячные передачи?
- 72 Перечислите виды разрушения червячных передач. Как их предотвратить?
- 73 Какие силы возникают в зацеплении червячной передачи?
- 74 Перечислите достоинства и недостатки ременных передач.
- 75 Зачем нужно предварительное натяжение ремня в ременной передаче?
- 76 Дайте классификацию ременных передач по поперечному сечению ремня.
- 77 Перечислите критерии работоспособности ременных передач.
- 78 Какие напряжения возникают в работающей ременной передаче?
- 79 Перечислите достоинства и недостатки цепных передач.
- 80 Изобразите на рисунке и запишите как определяется нагрузка на вал со стороны ременной передачи.
- 81 Изобразите втулочную цепь и обозначьте ее составные части.
- 82 Изобразите роликовую цепь и обозначьте ее составные части.
- 83 Какие виды цепей Вы знаете?
- 84 Какой основной критерий работоспособности цепных передач?
- 85 Представьте расчет цепной передачи, предотвращающий интенсивный износ.
- 86 Запишите передаточное число ременной передачи через все известные Вам параметры.
- 87 Чем отличается вал от оси?
- 88 Дайте классификацию валов и осей.
- 89 Запишите порядок расчета вала.
- 90 Выполните проектный расчет вала.
- 91 Выполните проектный расчет оси.
- 92 Какая величина определяется при выполнении проверочного расчета вала?
- 93 Расшифруйте формулу коэффициента запаса прочности.
- 94 Для чего предназначены подшипники?
- 95 Изобразите подшипник скольжения. Из чего он состоит?
- 96 Перечислите достоинства и недостатки подшипников скольжения.
- 97 Выполните расчет подшипников скольжения.
- 98 Запишите критерии работоспособности подшипников скольжения.
- 99 Перечислите достоинства и недостатки подшипников качения.
- 100 Изобразите радиальный однорядный шариковый подшипник качения. Из чего он состоит?

- 101 Изобразите радиальный двухрядный шариковый самоустанавливающийся подшипник качения. Из чего он состоит?
- 102 Дайте классификацию подшипников качения.
- 103 Из каких материалов изготавливаются детали подшипников качения?
- 104 Как расшифровать условное обозначение подшипника качения.
- 105 Перечислите виды разрушений подшипников качения.
- 106 В чем заключается подбор (расчет) подшипников качения на динамическую грузоподъемность?
- 107 В чем заключается подбор (расчет) подшипников качения на статическую грузоподъемность?
- 108 Для чего предназначены муфты?
- 109 Перечислите и изобразите виды несоосности валов.
- 110 Изобразите конструкцию упругой втулочно-пальцевой муфты. Проверьте упругую втулку на смятие.
- 111 Изобразите конструкцию упругой муфты с резиновой звездочкой. Проверьте звездочку на смятие.
- 112 Как подбираются муфты по ГОСТу?
- 113 Изобразите конструкцию муфты с торообразной упругой оболочкой. Проверьте упругую оболочку на срез.
- 114 В чем заключается тепловой расчет червячной передачи?

Лабораторные работы

Типовые вопросы к защите лабораторной работы *«Исследование конструкции, кинематических и силовых параметров двухступенчатого цилиндрического редуктора»*

1. Зачем нужен редуктор в приводе?
2. Какие функции возложены на муфту?
3. Что понимается под термином «ступень» в приводе?
4. Как определить передаточное число ступени через все известные Вам параметры?
5. Как определить общее передаточное число редуктора?
6. Как определить частоту вращения валов в редукторе?
7. Как и почему изменяется мощность при передаче нагрузки через редуктор?
8. Как определяется вращающий момент на валу?
9. Как изменяется вращающий момент с первого по третий вал?
10. Как будет изменяться вращающий момент в редукторе если пренебречь силами трения?

Типовые вопросы к защите лабораторной работы *«Изучение и определение нагрузочной способности прямозубой цилиндрической зубчатой передачи»*

1. Как выбирается материал для зубчатых колес?
2. Как определяется передаточное число зубчатой передачи?
3. Какие значения допускаемых напряжений принимаются за расчетные?

4. Как влияет шероховатость сопряженных поверхностей зубьев на величину допускаемых контактных напряжений?
5. Учитывается ли число зацеплений зуба за один оборот колеса при определении допускаемых напряжений?
6. Какие параметры необходимы для определения модуля зацепления?

Типовые вопросы к защите лабораторной работы *«Изучение и определение нагрузочной способности червячной передачи с архимедовым червяком»*

1. Какие параметры необходимы для определения модуля зацепления?
2. Какие преимущества и недостатки имеет червячная передача в сравнении с другими механическими передачами?
3. Как определяется угол подъема винтовой линии червяка?
4. От чего зависит допускаемое контактное напряжение для зубьев червячного колеса?
5. Какой материал применяется для червяка и червячного колеса?
6. Как определяется передаточное отношение червячной пары?

Типовые вопросы к защите лабораторной работы *«Изучение конструкции и определение нагрузочной способности клиноременной передачи»*

1. Чем отличаются типы клиновых ремней и какова их конструкция?
2. Какие напряжения в ремнях наиболее существенны и какова их конструкция?
3. Почему мощность, передаваемая группой ремней, ниже суммы мощностей, передаваемых каждым ремнем?
4. Как влияет угол обхвата на несущую способность передачи?
5. Почему нельзя передать требуемую мощность только за счет увеличения скорости вращения?
6. При каких условиях определяется номинальная мощность, передаваемая одним ремнем?

Типовые вопросы к защите лабораторной работы *«Изучение и определение динамической и статической грузоподъемности подшипников качения»*

1. Что называется динамической грузоподъемностью C подшипника качения?
2. Что называется статической грузоподъемностью C_0 подшипника качения?
3. Опишите конструкцию исследуемого Вами подшипника качения?
4. Какие типы подшипников качения Вы знаете?
5. Из каких материалов изготавливаются тела качения и кольца подшипников качения?
6. Как маркируются подшипники качения?

Типовые вопросы к защите лабораторной работы *«Изучение конструкции и сравнительная оценка нагрузочной способности неразъемных соединений (заклепочных и сварных)»*

1. По каким признакам классифицируются заклепочные соединения?

2. В каких конструкциях чаще используют заклепочные (сварные) соединения?
3. Какое из неразъемных соединений проще в изготовлении и почему?
4. Какими геометрическими параметрами характеризуются заклепочные (сварные) соединения?
5. Перечислите факторы, обеспечивающие передачу внешней нагрузки в заклепочных соединениях.
6. Какие могут быть формы сечения угловых швов?
7. Назовите причины выхода из строя неразъемных соединений.
8. Какое из рассмотренных соединений прочнее (надежнее) и почему?

Типовые вопросы к защите лабораторной работы *«Изучение конструкции и сравнительная оценка нагрузочной способности шпоночных и шлицевых соединений»*

1. Для чего служат шпоночные и шлицевые соединения?
2. Как определяются размеры шпоночного (шлицевого) соединения?
3. Назовите основную причину выхода из строя шпоночного (шлицевого) соединения?
4. В каком сечении, и по какому напряжению рассчитывается шпоночное (шлицевое) соединение?
5. Какое из рассмотренных соединений прочнее (надежнее) и почему?

Типовые вопросы к защите лабораторной работы *«Изучение и определение нагрузочной способности болтовых соединений»*

1. Чем объяснить широкое применение резьбовых соединений?
2. Под действием каких напряжений, и в каком сечении возможно разрушение крепежных резьб?
3. Какой критерий работоспособности болтовых соединений является главным?
4. Покажите на рисунке опасное сечение при расчете болта на растяжение.
5. Почему в расчете резьбы при одном материале винта и гайки на прочность проверяются лишь витки винта?
6. Какими силами уравнивается внешняя нагрузка, сдвигающая детали в стыке, если болт установлен в отверстие с зазором?
7. Как можно увеличить нагрузочную способность болтового соединения, при нагружении его сдвигающей силой, если болт установлен в отверстие с зазором?

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1. Методика оценки экзамена по дисциплине

Теоретическая часть экзаменационного испытания представляет собой экзаменационные билеты из 10 вопросов по всем разделам дисциплины

примерно в равном соотношении. Правильный и полный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. Если ответ на вопрос не полный или содержит незначительные ошибки, ответ оценивается в 0.5 балла.

Оценка за экзамен обучающемуся выставляется по 4-х бальной шкале в соответствии с суммарным числом баллов:

- 90% и больше баллов – оценка «отлично»;
- 75–89% баллов – оценка «хорошо»;
- 51–74% баллов – оценка «удовлетворительно»;
- 50% и меньше баллов – оценка «неудовлетворительно».

Продолжительность проведения экзамена зависит от числа вопросов (заданий) в нём, исходя из следующего соотношения – на ответ на 1 вопрос экзаменационного билета отводится 6 минут.

Допуск к экзамену обучающийся получает при условии выполнения и защиты лабораторных работ и расчетно-графической работы.

5.4.2. Методика оценки лабораторной работы.

Каждая лабораторная работа выполняется бригадой обучающихся состоящей из нескольких человек или индивидуально в зависимости от выполняемой работы. Защита лабораторных работ производится каждым обучающимся индивидуально при условии наличия бумажной версии отчёта о выполненной работе. По результатам беседы с преподавателем по теме лабораторной работы обучающемуся выставляется оценка по дихотомической шкале в виде «зачёт» или «незачёт».

Оценка «зачёт» выставляется обучающемуся, если он выполнил все задания по теме занятия, оформил их соответствующим образом, смог правильно ответить при необходимости на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

Оценка «незачёт» выставляется обучающемуся, если он не выполнил или не предоставил все задания по теме занятия, не смог правильно ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

5.4.4. Методика оценки курсового проекта

Во время защиты курсового проекта оценивается срок и качество его выполнения, а также знание теоретического материала по темам задания. По результатам защиты в форме беседы с преподавателем обучающемуся выставляется оценка по 4-х бальной шкале.

Критерии оценивания на оценку «отлично» и «хорошо»	Критерии оценивания на оценку «удовлетворительно»
Сформулированы чёткие цели и задачи исследования, разработки	Сформулированы цели и задачи исследования, разработки
Правильные ответы на теоретические вопросы и вопросы, связанные с построением моделей и сборке	Наличие незначительных ошибок в ответах на теоретические вопросы и вопросы, связанные с построением моделей и сборке

Критерии оценивания на оценку «отлично» и «хорошо»	Критерии оценивания на оценку «удовлетворительно»
Сделан обоснованный выбор методов и средств исследования и разработки, корректно применён математический аппарат, методы моделирования, инженерные расчёты	Указаны методы и средства исследования и разработки, применён математический аппарат, методы моделирования, инженерных расчётов
Полное соответствие полученных результатов цели и задачам исследования, разработки	Соответствие полученных результатов цели и задачам исследования, разработки
Наличие оригинальности и новизны полученных результатов, научных и технических решений	
Полный объем графической части и отсутствие ошибок в разработке конструкции деталей и сборки	Минимальный объем графической части
Отсутствие ошибок в разработке конструкции деталей и сборки	Наличие незначительных ошибок в разработке конструкции деталей и сборки
Ясность, чёткость, последовательность и обоснованность изложения материала в пояснительной записке	
Высокое качество оформления пояснительной записки (уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям нормативной документации)	Качество оформления пояснительной записки низкое (уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям нормативной документации)
Достаточный объём основных разделов пояснительной записки	Минимальный объём основных разделов пояснительной записки
Срок сдачи курсового проекта – до начала экзаменационной сессии	Срок сдачи курсового проекта – после начала экзаменационной сессии

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. **Детали машин и основы конструирования** : учебник / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова. - М. : Дрофа, 2006. - 415 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-7107-8086-3.(25)

2 **Детали машин и основы конструирования** : учеб. пособие для вузов / Ерохин Михаил Никитьевич ; М.Н.Ерохин. - М. : КолосС, 2005. - 462 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 5-9532-0044-7.(25)

3. **Дунаев Петр Федорович**. Конструирование узлов и деталей машин : учеб. пособие / Дунаев Петр Федорович, Леликов Олег Павлович ; Дунаев П. Ф., Леликов О. П. - 6-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2000. - 447 с. - ISBN 5-06-003683-9.(43)

4. **Дунаев, Петр Федорович**. Конструирование узлов и деталей машин : учеб. пособие / Дунаев Петр Федорович, Леликов Олег Павлович ; П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 7-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2001. - 447 с. - ISBN 5-06-003683-9.(91)

5. Иванов, Михаил Николаевич. Детали машин : учеб. для студ. высш. техн. учеб. заведений / Иванов Михаил Николаевич ; М. Н. Иванов ; под ред. В. А. Финогенова. - Изд. 6-е, перераб. - Москва : Высш. шк., 2000. - 382, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 376-377 (41 назв.). - ISBN 5-06-003537-9.(46)

6. Тартаковский Дмитрий Федорович. Метрология, стандартизация и технические средства измерений : учебник / Тартаковский Дмитрий Федорович, Ястребов Анатолий Степанович ; Д. Ф. Тартаковский. - Москва : Высш. шк., 2001. - 205 с. : ил. - ISBN 5-06-003796-7.(48).

б) дополнительная учебная литература

7. Детали машин. Атлас конструкций : в 2-х ч. Ч. 1. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1992. - 351 с. : ил. - ISBN 5-217-02507-1.(20)

8. Сибрикова Ольга Николаевна. Сборник стандартных изделий для курсового проектирования по деталям машин / Сибрикова Ольга Николаевна, Загоровский Владимир Викторович, Соловьёва Лидия Олеговна ; О. Н. Сибрикова, В. В. Загоровский, Л. О. Соловьёва ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2007. - 47 с. : ил.(212).

9. Шейнблит Александр Ефимович. Курсовое проектирование деталей машин : учеб. пособие / Шейнблит Александр Ефимович ; Шейнблит А. Е. - 2-е изд., перераб. и доп. - Калининград : Янтар. сказ., 1999. - 454 с.(43)

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Барановский Александр Михайлович. Изучение конструкции и определение нагрузочной способности клиноременной передачи : рук. к лаб.-практ. работе по деталям машин / Барановский Александр Михайлович, Загоровский Владимир Викторович ; А. М. Барановский ; М-во трансп. Рос. Федерации, Новосиб. гос. акад. вод. трансп., Каф. теории механизмов и машин и деталей машин. - Новосибирск : НГАВТ, 1997. - 17 с.(71, ЭБ).

11. Бартенев, Вячеслав Николаевич. Расчёт зубчатых и червячных передач : учеб. пособие / Бартенев Вячеслав Николаевич ; В. Н. Бартенев ; Новосибир. гос. акад. вод. трансп. - Новосибирск : НГАВТ, 1994. - 64, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 64 (11 назв.).(136, ЭБ).

12. Бартенев Вячеслав Николаевич. Изучение и определение нагрузочной способности прямозубой цилиндрической зубчатой передачи : рук. к лаб.-практ. работе по ДМ / Бартенев Вячеслав Николаевич ; В. Н. Бартенев ; М-во трансп. Рос. Федерации, Новосиб. гос. акад. вод. трансп. - Новосибирск : НГАВТ, 2005. - 19 с.(125, ЭБ).

13. Бартенев Вячеслав Николаевич. Изучение и определение нагрузочной способности червячной передачи с архимедовым червяком : рук. к лаб.-практ. работе по ДМ / Бартенев Вячеслав Николаевич, Барановский Александр Михайлович ; В. Н. Бартенев, А. М. Барановский . - Новосибирск : НИИВТ, 1985. - 14 с.(85, ЭБ).

14. Бартенев Вячеслав Николаевич. Изучение конструкции и сравнительная оценка нагрузочной способности неразъёмных соединений (заклёпочных и сварных) / Бартенев Вячеслав Николаевич ; В. Н. Бартенев ; М-во трансп. Рос. Федерации, Новосиб. гос. акад. вод. трансп. - Новосибирск : НГАВТ, 2004. - 10 с. : ил.(54)

15. Бартенев Вячеслав Николаевич. Изучение конструкции и определение динамической и статической грузоподъёмности подшипников : рук. к лаб. - практ. работе по ДМ / Бартенев Вячеслав Николаевич ; В. Н. Бартенев ; НИИВТ. - Новосибирск : [б. и.], 1994. - 13 с.(172)

16. Сибрикова Ольга Николаевна. Эскизная компоновка одноступенчатых редукторов : учеб. пособие рекомендуется для межвуз. использования УМО по образованию в обл. кораблестроения и океанотехники по направлению 652900 "Кораблестроение и океанотехника" (по спец. 140100, 140200, 140500) / Сибрикова Ольга Николаевна ; О. Н. Сибрикова ; Новосиб. гос. акад. вод. трансп. - Новосибирск : НГАВТ, 2000. - 79 с. - ISBN 5-8119-0086-4.(118).

17. Сибрикова Ольга Николаевна. Изучение конструкции, определение кинематических и силовых параметров двухступенчатого цилиндрического редуктора : рук. к лаб.-практ. работе по дисц. "Детали машин и основы конструирования" / Сибрикова Ольга Николаевна, Загоровский Владимир Викторович ; О.Н. Сибрикова, В. В. Загоровский ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агенство мор. и реч. трансп., ФБОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2012. - 13 с.(45, ЭБ).

18. Сибрикова, Ольга Николаевна. Изучение конструкции и сравнительная оценка нагрузочной способности шпоночных и шлицевых соединений : рук. к лаб.-практ. работе по дисц. "Детали машин и основы конструирования" / Сибрикова Ольга Николаевна, Загоровский Владимир Викторович ; О. Н. Сибрикова, В. В. Загоровский ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2009. - 14 с. : ил.(120,ЭБ).

19. Сибрикова Ольга Николаевна. Изучение и определение нагрузочной способности болтовых соединений : рук. к лаб.-практ. работе по механике, деталям машин, ОПК для студентов электромехан. и судомехан. фак. / Сибрикова Ольга Николаевна ; Сибрикова О. Н. ; М-во трансп. Рос. Федерации, Гос. служба реч. флота, НГАВТ, Каф. теории механизмов и машин и деталей машин. - Новосибирск : НГАВТ, 2003. - 16 с.(237).

8 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

20. Барановский Александр Михайлович. Моделирование двухступенчатого цилиндрического редуктора [Электронный ресурс] : метод. указ. по вып. курсовой работы [для преподават. и студ. направления: "Кораблестроение, океанотехн. и системотехн. объектов мор. инфраструктуры", "Электроэнергет. и электротехн.", Экспл. трансп.- технолог. машин и комплексов", "Экспл. судовых энергет. установок", "Экспл. судового электрооборуд. и средств автомати-

ки"] / Барановский Александр Михайлович, Шелудяков Олег Игоревич, Сибрикова Ольга Николаевна ; А. М. Барановский, О. И. Шелудяков, О. Н. Сибрикова ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федерал. агентство мор. и реч. транспорта, ФГБОУ ВО "Новосиб. гос. акад. водн. транспорта". - Новосибирск : НГАВТ, 2014. - 57 с. (ЭБ).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

21.<http://www.popmech.ru>

22.<http://library.nsawt.ru>

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

23.Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и графический пакет КОМПАС.

24.Операционная система Microsoft Windows 7. © Microsoft Corporation. All Rights Reserved. (<http://www.microsoft.com>).

25.Электронно-библиотечная система «Лань».

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Лекционная аудитория	Доска, мультимедийный проектор, экран.
Лаборатория ТММ и ДМ-301Л,303Л, лабораторный корпус СГУВТ	Доска, мультимедийный проектор, экран, лабораторное оборудование для проведения лабораторных работ, наглядные пособия
Компьютерный класс (ауд. 308, лабораторный корпус)	Доска, мультимедийный проектор, экран, компьютеры с графическим пакетом КОМПАС