

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Б1.О.16 Детали машин и основы конструирования

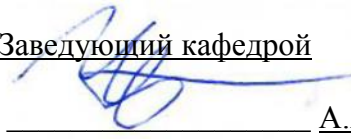
Разработчик (и):
Челтыбашев А.А.
ФИО
доцент
должность

к.п.н., доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры

протокол № 1 от 21 сентября 2023 г.

Заведующий кафедрой


подпись А.А. Челтыбашев
ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Соответствие Кодексу ПДНВ	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>			
ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью ОПК-2.2. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью ОПК-2.3. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	Знать: - основные понятия по дисциплине «Детали машин и основы конструирования», виды механизмов, общие методы исследования и синтеза механизмов и машин;	Уметь: - обоснованно составлять расчетную схему, модель; применять основные методы статического и динамического расчета механизмов и машин на прочность; синтезировать структурные и кинематические схемы механизмов и машин в соответствии с параметрами синтеза.	Владеть: - понятийным аппаратом дисциплины; методами составления расчетных схем и расчетов основных параметров и характеристик механизмов и машин; требованиями к деталям, критериями работоспособности.	Таблица А-III/1 Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления Таблица А-III/1 Техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования	- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной (расчетно-графической) работы;	Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля
	ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные				Таблица А-III/1 Несение безопасной машинной вахты Таблица А-III/1 Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения Таблица А-III/1		

	данных ОПК-3.2. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами ОПК-3.3. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять				Вклад в безопасность персонала и судна		
--	---	--	--	--	---	--	--

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

Перечень лабораторных/практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Последняя цифра зачетки номер варианта исходных знаний:

№ варианта	Мощность выходная	Угловая скорость рабочего органа
1	$P_T = 4,0 \text{ кВт}$	$\omega_T = 50 \text{ с}^{-1}$
2	$P_T = 1,2 \text{ кВт}$	$\omega_T = 25,4 \text{ с}^{-1}$
3	$P_T = 3,5 \text{ кВт}$	$\omega_T = 3,2 \text{ с}^{-1}$
4	$P_T = 1,0 \text{ кВт}$	$n_T = 4 \text{ мин}^{-1}$
5	$P_T = 9,0 \text{ кВт}$	$n_T = 6,4 \text{ мин}^{-1}$
6	$P_T = 5,0 \text{ кВт}$	$\omega_T = 5 \text{ с}^{-1}$
7	$P_T = 1,25 \text{ кВт}$	$n_T = 28 \text{ мин}^{-1}$
8	$P_T = 4,5 \text{ кВт}$	$n_T = 32 \text{ мин}^{-1}$
9	$P_T = 1,1 \text{ кВт}$	$\omega_T = 2,4 \text{ с}^{-1}$
0	$P_T = 4,5 \text{ кВт}$	$\omega_T = 45 \text{ с}^{-1}$

Контрольная работа должна быть выполнена в требуемом объеме и с соблюдением всех правил оформления текстовых и графических документов.

Общие требования и объём контрольной работы

Работа выполняется в строгом соответствии с правилами Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД). Решение выполняется на листах формата А4, на каждой странице необходима основная надпись, страницы нумеруются. Чертежи выполняются на ватмане форматов А1-А4. Решение и каждый чертёж должны быть подписаны автором.

Решение следует подшить в скоросшиватель вместе с чертежами, предварительно сложенными на формат А4, основной надписью наружу.

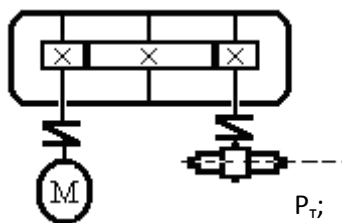
Порядок выполнения расчётов

1. По кинематической схеме определить проектируемое звено.
2. Задать передаточные отношения ступеней редуктора.
3. Вращающие моменты и мощности, передаваемые входным, промежуточным и выходным валами.
4. Рассчитать геометрические характеристики заданного звена. Все недостающие данные необходимо выбрать по справочникам или задать самостоятельно.
5. По известным крутящим моментам выполнить предварительный расчёт валов, определить их минимальные диаметры.
6. По известным размерам колёс и диаметрам валов выполнить эскизную компоновку вала и звена. Задать места расположения опор валов.
Составить расчётные схемы валов в виде балок на опорах, нагруженных силами и моментами в местах расположения колёс, нарисовать эпюры крутящего и изгибающих моментов.
7. По требуемой долговечности, грузоподъёмности и оборотам валов выбрать подшипники.
8. Выполнить в общем виде уточнённый расчёт валов с учётом изгиба и кручения.
9. Выполнить в общем виде проверочный расчёт валов на усталостную выносливость по коэффициентам запаса.

Вариант заданий

Спроектировать выходной вал привода цепного конвейера.

Редуктор двухступенчатый цилиндрический с параллельными валами.



Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Удовлетворительно	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Список вопросов к экзамену по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»:

1. Общие сведения о машинах и механизмах.
2. Классификация машин.
3. Основные характеристики машин.
4. Основные требования, предъявляемые к машинам и механизмам.
5. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.
6. Основные сведения о взаимозаменяемости и технологичности деталей, стандартизации.
7. Механические передачи вращательного движения. Назначение передач в машинах и их классификация.
8. Основные силовые и кинематические соотношения в передачах вращательного движения.
9. Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки.
10. Классификация зубчатых передач.
11. Основы теории зубчатого зацепления. Основная теорема зацепления.
12. Эвольвента и ее свойства.
13. Методы нарезания зубьев. Явление подрезания зубьев.
14. Основные параметры эвольвентного зацепления.
15. Точность зубчатых передач и ее влияние на качество передачи.
16. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач.
17. Материалы зубчатых колес. Допускаемые напряжения.
18. Силы, действующие в цилиндрическом прямозубом и косозубом зацеплениях. Сравнительная оценка прямозубых и косозубых цилиндрических передач.
19. Расчетная нагрузка.
20. Расчет зубьев цилиндрических передач на выносливость по контактным напряжениям.
21. Расчет зубьев цилиндрических передач на выносливость по напряжениям изгиба.
22. Червячные передачи. Принцип работы и область применения червячных передач. Достоинства и недостатки, классификация.
23. Основные геометрические соотношения. Передаточное отношение. К.п.д. червячных передач. Силы в зацеплении.
24. Виды разрушения зубьев. Материалы червячной пары и допускаемые напряжения. Расчет на прочность червячных передач.
25. Червячные редуктора. Тепловой расчет и смазка редукторов.
26. Цепные передачи. Принцип действия, применение и основные характеристики цепных передач, их достоинства и недостатки.
27. Геометрические, кинематические и силовые зависимости в цепных передачах.
28. Виды приводных цепей и звёздочек, их конструкция и материалы. Критерии работоспособности и расчета.
29. Ременные передачи. Общие сведения, краткая классификация, достоинства и недостатки.
30. Геометрия и кинематика передач. Скольжение ремня.
31. Усилия и напряжения в ремнях.
32. Силы, действующие на валы ременных передач. Критерии работоспособности и методы расчета передач плоскими ремнями. Расчет ременных передач по тяговой способности.
33. Особенности конструкции и расчета клиноременных передач.
34. Общие сведения о валах и осях, их конструкция и материалы.
35. Проектный и проверочный расчеты валов на статическую и усталостную прочность.

36. Подшипники скольжения. Назначение, основные типы и область применения. Вкладыши подшипников и их материалы.
37. Виды трения и смазка подшипников скольжения. Методы расчета подшипников скольжения.
38. Подшипники качения. Назначение, конструкция, краткая классификация и область применения.
39. Подшипники качения. Классификация и маркировка.
40. Причины потери работоспособности подшипников. Жесткость и предварительный натяг подшипников.
41. Смазка подшипников качения.
42. Подбор и проверка подшипников качения по ГОСТ.
43. Размеры. Допуски. Посадки. Точность геометрической формы деталей.
44. Резьбовые соединения. Общие сведения о соединениях, достоинства и недостатки, классификация, область применения резьб.
45. Основные виды, назначение и материалы резьбовых деталей. Способы стопорения.
46. Болтовое соединение нагружено поперечной силой. Болт поставлен без зазора.
47. Болтовое соединение нагружено поперечной силой. Болт поставлен с зазором.
48. Основные сведения о сварных соединениях, их достоинства и недостатки.
49. Расчет сварных соединений.
50. Основные сведения о заклепочных соединениях, их достоинства и недостатки.
51. Расчет заклепочных соединений.
52. Шпоночные соединения. Достоинства и недостатки. Типы шпонок. Расчетные схемы. Подбор шпонок по ГОСТ. Основные расчетные зависимости.
53. Зубчатые (шлицевые) соединения. Виды зубьев. Подбор по ГОСТ. Расчетные схемы, проверочный расчет на смятие и коррозионное изнашивание.
54. Муфты. Назначение и краткая классификация. Конструкция, работа и методы расчета видов муфт. Виды несоосности валов.

Типовой вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МАУ»)

Кафедра строительства, энергетики и транспорта
Направление и направленность подготовки (специальности)
26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

=====

1. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.
2. Подшипники качения. Классификация и маркировка.
3. Задача.

=====

Зав. кафедрой строительства, энергетики и транспорта

Челтыбашев А.А.

«__» _____ 20__ г.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Неудовлетворительно	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания, расчетные задачи, мини-кейсы, ситуационные задания, практико-ориентированные задания.*

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	
1	1. Для чего предназначен механический привод? а) для преобразования параметров движения двигателя; б) для защиты двигателя от перегрузок; в) для ускорения вращения двигателя; г) для управления работой двигателя. 2. Какие параметры могут быть исходными для проектирования привода? а) частота вращения на входе и вращающий момент на выходе; б) частота вращения и мощность на выходе; в) вращающий момент и мощность на входе; г) частота вращения на выходе и вращающий момент на входе; 3. Почему на начальной стадии проектирования привода рекомендуется использовать наиболее быстроходные электродвигатели? а) они дешевле; б) они легче; в) они меньше; г) все ответы сразу. 4. Какие функции выполняют передачи в машинах? а) передача энергии; б) передача механической энергии; в) передача и преобразование параметров механического движения; г) преобразование энергии из одной формы в другую. 5. Чему равно передаточное число трёхступенчатого редуктора, если передаточное число каждой ступени равно 2,50? а) 6,25 б) 5,5 в) 15,625 г) 13,125 6. Чему равен КПД трёхступенчатого редуктора, если КПД каждой ступени 90%? а) 81% б) 87% в) 73% г) 63% 7. В каком случае необходимо использовать коническую ступень в редукторе? а) если нужно уменьшить его размер; б) если нужно увеличить его скорость; в) если необходимо передать вращение между пересекающимися осями; г) если необходимо передать вращение между перекрещивающимися осями. 8. Почему в конструкции червячных редукторов используют оребрение корпуса? а) чтобы повысить прочность; б) для сохранения тепла; в) для удобства строповки при транспортировке; г) для увеличения поверхности теплоотвода. 9. Что определяют в ходе проектного расчёта плоскоремённых передач? а) число ремней; б) толщину ремня; в) ширину ремня; г) прочность ремня.

	10. Что определяют в ходе проектировочного расчёта клиноременных передач? а) число ремней; б) толщину ремня; в) ширину ремня; г) прочность ремня.
ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
1	1. Укажите наиболее быстроходный из ниже перечисленных подшипников качения а) 310; б) 210; в) 410; г) 110. 2. Какую нагрузку способен воспринимать подшипник № 306? а) только радиальную; б) только осевую; в) незначительную радиальную и осевую; г) радиальную и незначительную осевую. 3. Какую предельную частоту вращения имеют шариковые однорядные упорные подшипники качения? а) 6000 об/мин б) 600 об/мин в) 60 об/мин г) 6 об/мин 4. Как влияет шаг резьбы на стопорение соединения? а) стопорение усиливается с уменьшением шага; б) стопорение уменьшается с уменьшением шага; в) шаг не влияет на стопорение; г) стопорение усиливается с увеличением шага. 5. Какой деформации подвергаются поперечно нагруженные «призонные» болты? а) растяжение; б) кручение; в) срез; г) изгиб. 6. Какой деформации подвергаются болты поперечно нагруженные в отверстиях с зазором? а) растяжение; б) кручение; в) срез; г) изгиб. 7. Почему на практике шире используются призматические шпонки со скруглёнными торцами? а) они технологичнее в изготовлении шпоночных пазов на валах; б) они технологичнее в изготовлении шпоночных пазов в ступицах; в) они технологичнее в изготовлении шпонок; г) они менее материалоемки. 8. Какие шпоночные соединения можно отнести к напряжённым ? а) с сегментной шпонкой; б) с призматической шпонкой; в) с клиновой шпонкой; г) с фиксированной в пазу шпонкой. 9. Какая из перечисленных муфт имеет наименьшую компенсирующую

	способность? а) упругая втулочно-пальцевая; б) зубчатая; в) жёсткая фланцевая; г) с торообразной оболочкой. 10. Призматические шпоночные соединения рассчитывают по напряжениям: 1) растяжения 2) смятия 3) сжатия 4) изгиба
--	--