



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)

«КОНСТРУКЦИЯ КОРПУСА И ПРОЧНОСТЬ СУДОВ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

**26.03.02 КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ, ОКЕАНОТЕХНИКА И СИСТЕМОТЕХНИКА
ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Профиль программы
«КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ»

ИНСТИТУТ

морских технологий, энергетики и строительства

РАЗРАБОТЧИК

кафедра судостроения, судоремонта и морской техники

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с компетенциями

Код и наименование компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с компетенциями
ПК-1 Способен выполнять разработку и модернизацию проектов, техническое сопровождение производства судов и плавучих сооружений с применением технологий цифрового моделирования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные подходы в определении внешних сил, действующих на судно в различных условиях его эксплуатации; - принципы и методы расчета и проектирования элементов, составляющих корпус, их взаимодействие и роль в обеспечении прочности, жесткости и устойчивости;
ПК-2 Способен планировать, координировать и осуществлять контроль строительства (ремонта) корабля (судна) по двум и более взаимосвязанным направлениям работ	<ul style="list-style-type: none"> - расчетные схемы, материал для связей корпуса судна; - методы экспериментальных исследований по определению характеристик прочности объектов морской техники. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять, в том числе с использованием компьютерных средств, основные параметры конструкций судового корпуса; - применять теоретические знания для проектирования судовых конструкций, для оценки их технического состояния в процессе эксплуатации; - выбирать материалы для корпусных конструкций и системы набора перекрытий; - использовать справочную литературу, стандарты и правила классификационных обществ; другие нормативные документы; составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия и напряжения. <p>Владеть:</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с компетенциями
	<ul style="list-style-type: none"> - навыками, в том числе с использованием информационных технологий, изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки конструкции корпуса с обеспечением норм прочности судов; - методами проектирования и конструирования судовых конструкций и деталей технических систем; - методами оценки технического состояния конструкций; - методикой расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, а также методикой расчета деформаций и перемещений.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- типовые задания по курсовому проекту;
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий

закрытого и открытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)			
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных

ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-1 Способен выполнять разработку и модернизацию проектов, техническое сопровождение производства судов и плавучих сооружений с применением технологий цифрового моделирования.

Компетенция ПК-2 Способен планировать, координировать и осуществлять контроль строительства (ремонта) корабля (судна) по двум и более взаимосвязанным направлениям работ

Тестовые задания открытого типа:

1. Система набора корпуса определяется ориентацией _____

Ответ: балок главного направления

2. Поперечная система набора используется преимущественно в конструкции _____

Ответ: малых судов

3. Расстояние между соседними шпангоутами называется _____

Ответ: шпацией

4. Скуловой пояс – участок корпуса между _____

Ответ: бортовым и днищевым перекрытиями

5. Водонепроницаемость гребного вала при выходе его из корпуса обеспечивает _____ труба

Ответ: дейдвудная

6. Основная продольная днищевая балка в диаметральной плоскости судна называется _____

Ответ: вертикальный киль

7. Нижняя кормовая часть судна в виде жесткой балки или рамы сложной формы, на которой замыкаются вертикальный киль, бортовая обшивка и набор, называется _____

Ответ: ахтерштевень

8. Стойка в виде brackets, высотой не менее 1 м, с пояском или фланцем по свободной кромке, прикрепляющая фальшборт и планширь к настилу открытой палубы судна, называется _____

Ответ: контрфорс

9. Пространство между вторым дном и нижней палубой – это _____

Ответ: трюм

10. Балками главного направления при поперечной системе набора бортового перекрытия являются _____

Ответ: шпангоуты

11. Продольные балки палубного перекрытия называются _____

Ответ: карлингсы

12. Ширстрекком называется _____ бортовой обшивки в районе примыкания борта к верхней палубе

Ответ: верхний пояс

13. _____ переборка отделяет носовую оконечность от корпуса судна

Ответ: таранная

14. Слип служит для _____

Ответ: подъема трала с уловом на промысловую палубу и спуска с нее

15. Бимсы сплошных участков палубы опираются концами на _____, в пролете на _____ и продольные переборки.

Ответ: шпангоуты, карлингсы

16. Твиндек – это пространство между _____

Ответ: двумя соседними палубами

17. При плавании судна на его корпус действуют внешние нагрузки двух основных категорий:

Ответ: силы, действующие при плавании на тихой воде и силы вызываемые волнением

18. В результате общего продольного изгиба в сечениях корпуса возникают _____

Ответ: перерезывающие силы и изгибающие моменты

19. Разность между силами веса и силами поддержания на единице длины судна называется _____

Ответ: интенсивностью нагрузки

20. В расчетах контроля общей продольной прочности судна используется продольный изгибающий момент от всех статей нагрузки судна, расположенный в _____

Ответ: в нос от миделя + M_x .

21. Наибольшие нормальные напряжения возникают в связях корпуса, наиболее удаленных от нейтральной оси поперечного сечения, а наибольшие _____ – в связях у нейтральной оси

Ответ: касательные

22. Абсолютную величину изгибающего момента в миделевом сечении при перегибе можно уменьшить _____

Ответ: перемещением грузов от оконечности к миделю или приемом балласта в средние цистерны

23. Общая продольная прочность корпуса судна считается обеспеченной, а соответствующий грузовой план, с точки зрения прочности, – удовлетворительным, если _____

Ответ: $|M_{изг}| < M_{доп}$

24. Наибольшие перерезывающие силы возникают в сечениях в районе _____ от оконечностей

Ответ: $0,25L$

25. Наибольшие нормальные напряжения по высоте расчётного сечения (эквивалентного бруса) корпуса наблюдаются в _____

Ответ: в районе днища судна

26. Носовая балка, являющаяся продолжением киля называется _____

Ответ: форштевень

27. Кница – это пластина _____ формы для соединения различных элементов набора корпуса

Ответ: треугольной

28. Расстояние, измеренное в горизонтальной плоскости между крайними точками носа и кормы корпуса судна без учета _____ называется длина наибольшая

Ответ: выступающих частей

29. Расположение машинного отделения по длине судна определяет _____ тип морского судна

Ответ: конструктивный

30. Для уменьшения размеров бимсов (полубимсов) в палубных перекрытиях устанавливаются _____

Ответ: пиллерсы

Тестовые задания закрытого типа:

31. Металлический лист на палубном перекрытии называется....

Варианты ответов:

а. настилом

б. наружной обшивкой

в. полотном

32. Усиленная вертикальная балка переборки называется.....

Варианты ответов:

- а.* рамнойстройкой
- б.* доковойстойкой**
- в.* шельфом
- г.* стрингером
- д.* карлингсом

33. При продольной системе набора борта не является балкой набора.....

Варианты ответов:

- а.* шпангоут**
- б.* стрингер
- в.* продольное ребро жесткости
- г.* рамный шпангоут
- д.* ширстрек

34. Палубным стрингером называется....

Варианты ответов:

- а.* крайние листы палубного настила, примыкающие к борту**
- б.* верхняя продольная балка бортового перекрытия
- в.* верхний пояс бортовой обшивки
- г.* утолщенный пояс в средней части днищевого перекрытия
- д.* верхняя горизонтальная планка фальшборта

35. В соответствии с Нормами прочности величины расчетных усилий, вызывающих общий продольный изгиб, не зависят от _____

Варианты ответов:

- а.* величины и характера распределения по длине судна его массы
- б.* формы обводов, главных размерений и коэффициентов полноты
- в.* скорости хода судна
- г.* расположения люков**

36. Наибольший изгибающий момент при общем продольном изгибе возникает в сечении в районе _____

Варианты ответов:

- а.* $0,25L$ от носового перпендикуляра
- б.* миделя**
- в.* $0,25L$ от кормового перпендикуляра
- г.* $0,35L$ от оконечностей

37. Общую продольную прочность не проверяют по _____

Варианты ответов:

- а.* критерию усталости
- б.* предельному состоянию на срез
- в.* максимальной стрелке прогиба**

38. Одним из основных требований, предъявляемых к конструкции корпуса относится:

Варианты ответов:

- а.* непроницаемость
- б.* лёгкость
- в.* минимальный вес для обеспечения прочности**
- г.* ударостойкость

39 На крупных сухогрузах применяются система набора:

Варианты ответов:

- а.* поперечная
- б.* смешанная
- в.* продольная**
- г.* комбинированная

40. Для корпусов судов в качестве материала наиболее широко применяется:

Варианты ответов:

- а.* сталь углеродистая обыкновенная
- б.* сталь свариваемая корпусная**
- в.* сталь углеродистая конструкционная
- г.* сталь среднелегированная

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

3.1 Типовые задания на контрольные работы

Контрольная работа представляет собой перечень типовых задач, условия которых включает собой текстовую часть с числовыми значениями исходным величин и перечнем величин, для которых необходимо найти либо числовые значения величин, либо их аналитическое описание. Задача контрольной работы состоит в приобретении, систематизации и развитии знаний по наиболее значимым разделам и темам дисциплины.

Учебным планом предусмотрено выполнение одной контрольной работы на тему «Определение нормальных напряжений об общего изгиба (в вертикальной и горизонтальной)

плоскости».

Типовое задание.

1. Построить в системе AutoCAD миделевое сечение корпуса судна (эквивалентный брус).
2. Определить геометрические характеристики эквивалентного бруса и занести в таблицу.
3. Определить положение нейтральной оси.
4. Определить величину центрального момента инерции поперечного сечения корпуса судна в вертикальном направлении.
5. Определить величину центрального момента инерции поперечного сечения корпуса судна в горизонтальном направлении.
6. Выполнить расчет эквивалентного бруса с учетом изменения построечных толщин.
7. Выполнить расчет эквивалентного бруса с учетом редуцирования связей.
8. Ответить на контрольные вопросы.

Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырехбальной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если для задания приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать развернутый и полный ответ на любой из контрольных вопросов, отчет оформлен в соответствии с установленными требованиями.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено с пробелами, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми арифметическими ошибками, отчет оформлен с некоторыми нарушениями требований, однако выводы приведены полностью и по существу, а студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью, ответы на контрольные вопросы вызывают затруднения и (или) излишне лаконичны, однако студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, курсант плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения, а также не может ответить на контрольные вопросы.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

3.2 Типовое задание на курсовой проект

В курсовом проекте предусматривается проектирование конструкций корпуса для одного из двух типов судов: траулера и транспортного рефрижератора, обслуживающего рыболовные суда в море. Проектирование корпуса производится на основе требований части II Правил классификации и постройки морских судов Российского Морского Регистра судоходства с использованием учебной, технической литературы, нормативно-технической документации и материалов реальных проектов судов. При этом учитываются как общие требования к конструкциям корпуса, так и дополнительные к судам ледового плавания и к судам, швартуемым в море.

В расчетах конструктивных элементов должны быть указаны ссылки на пункты Правил, приведены расчетные формулы, расшифровки обозначений входящих в них величин (если они отсутствуют в перечне основных условных обозначений), их значения и результат расчета, после чего производится выбор стандартных элементов, соответствующих результатам расчета

Исходные данные: тип судна, ссылки на рисунки, в которых приведены схемы общего расположения судов и также формы носовой и кормовой оконечностей, главные размерения и коэффициент общей полноты, категория ледовых усилений, скорость хода судна.

Курсовой проект оформляется в виде расчетно-пояснительной записки. Содержание пояснительной записки представлено в табл.3.

Таблица 3 – Содержание пояснительной записки курсового проекта

Номера разделов, подразделов записки	Наименование
	Содержание
	Основные условные обозначения
	Задание на курсовое проектирование

1	Определение шпации, уточнение мест установки переборок и схемы общего расположения судна
2	Определение минимальных толщин и выбор стали для корпуса судна
3	Определение изгибающих моментов, перерезывающих сил, требуемых моментов сопротивления и инерции поперечного сечения корпуса судна
4	Обоснование и выбор системы набора перекрытий
5	Конструирование наружной обшивки
5.1	Конструкция днищевого и бортового перекрытий в первом приближении
5.2	Толщины наружной обшивки, определяемые исходя из общих требований Правил РМРС
5.3	Ледовые усиления НО
5.4	Усиления НО судов, швартующихся в море
5.5	Окончательный выбор размеров элементов НО
6	Проектирование днищевого перекрытия
6.1	Конструкция перекрытия
6.2	Определение размеров связей днищевого перекрытия
7	Проектирование бортового перекрытия
7.1	Конструкция перекрытия
7.2	Определение размеров связей бортового перекрытия с учетом общих требований части РМРС
7.3	Ледовые усиления элементов бортового перекрытия
7.4	Учет требований к бортовым перекрытиям судов, швартующихся в море
7.5	Окончательный выбор связей бортового перекрытия
8	Проектирование палубных перекрытий
8.1	Конструкция перекрытий ВП и НП
8.2	Определение размеров связей перекрытий ВП и НП
9	Проектирование поперечной переборки в средней части судна
9.1	Конструкция переборки
9.2	Определение размеров элементов перекрытия
10	Проектирование оконечностей
10.1	Конструкция носовой оконечности
10.2	Определение размеров связей носовой оконечности
10.3	Конструкция кормовой оконечности
10.4	Определение размеров связей кормовой оконечности

11	Определение размеров связей первого яруса надстроек, фальшборта и фундамента под ГД
11.1	Конструкция надстройки и фальшборта
11.2	Определение размеров связей надстройки и фальшборта
11.3	Определение размеров конструктивных элементов фундамента под ГД
Заключение	
Список использованных источников	

Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырехбальной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если для задания приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать развернутый и полный ответ на любой из контрольных вопросов, проявляет полное понимание, как расчётов, так и принятых технических решений, пояснительная записка и графический материал выполнены полностью в соответствии с заданием и оформлена по требованиям ГОСТ.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми арифметическими ошибками, проект оформлен с некоторыми нарушениями требований, однако выводы приведены полностью и по существу, а курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, при защите проекта допускает незначительные ошибки при пояснении выполненных расчётов и технических решений.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, выводы приведены не полностью, ответы на контрольные вопросы вызывают затруднения и (или) излишне лаконичны, однако курсант понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, при защите отвечает сбивчиво, путается в определениях и обозначениях, не может пояснить принятые в работе решения, пояснительная записка и графический материал оформлены не по требованиям ГОСТ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, проект оформлен с

нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, курсант (студент) плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения, а также не может ответить на контрольные вопросы.

3.3 Типовые задания на расчётно-графические работы

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Конструкции корпуса и прочность судов» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника морской инфраструктуры (профиль «Кораблестроение»).

Преподаватель-разработчик – И.В.Якута, доцент, кандидат технических наук

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой судостроения, судоремонта и морской техники

Заведующий кафедрой  Н.Л. Великанов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института морских технологий строительства и энергетики (протокол № 8 от 20.08.2024 г).

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Белых