

Компонент ОПОП 26.05.05 Судовождение

наименование ОПОП

Б1.О.21

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Математические основы судовождения

Разработчик (и):

Кузнецова О.Б.

ФИО

доцент

должность

К.Э.Н., доцент

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Судовождения

наименование кафедры

протокол № 06/26 от 20.02.2026г.

Заведующий кафедрой Судовождения


подпись

Бувев С.А

ФИО

Мурманск
2026

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-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИД-1 _{ОПК-3} Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных. ИД-2 _{ОПК-3} Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты. ИД-3 _{ОПК-3} Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами	способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных; формулы для решения сферических треугольников; формулы для расчета точности местоположения судна; правила расчета рамки и картографической сетки меркаторской карты.	обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты; решать сферические треугольники по формулам; оценивать точность местоположения судна; рассчитывать рамку и картографическую сетку меркаторской карты.	навыками работы с измерительными приборами и инструментами.		- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - тестовые задания.	Экзаменационные билеты Курсовой проект Результаты текущего контроля
ПК-1 Способен планировать и осуществлять переход, определять местоположение судна	ИД-1 _{ПК-1} Умеет использовать небесные тела для определения местоположения судна в части решения сферических треугольников по формулам. ИД-2 _{ПК-1} Умеет определять местоположение				Кодекс ПДНВ, Таблица А-II/1 Функция судовождение на уровне эксплуатации, Табл. А-II/2 Функция судовождение на уровне управления		

	судна с помощью береговых ориентиров, средств навигационного ограждения в части оценки точности местоположения судна. ИД-4_{ПК-1} Знает и умеет пользоваться навигационными картами и пособиями в части расчета рамки и картографической сетки меркаторской карты.						
--	--	--	--	--	--	--	--

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.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
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 недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы 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. 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 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.

3.3 Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
10	посещаемость 75 – 100 %
5	посещаемость 50 – 74 %
0	посещаемость менее 50 %

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

Критерии и шкала оценивания результатов курсового проектирования

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсового проекта и защиты курсового проекта.

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включены примерные темы курсового проекта:

1. Графическое определение места судна и оценка его точности

Оценка	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	Содержание проекта полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.

Хорошо	Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
Удовлетворительно	Содержание работы частично не соответствует заданию. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
Неудовлетворительно	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсового проекта обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. ИЛИ Курсовой проект не представлен преподавателю в указанные сроки.

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета.

Список вопросов к экзамену:

1. Правила округления.
2. Абсолютная и относительные погрешности. Их связь. Предельные погрешности.
3. Информация об угловых величинах и различные формы ее представления: радианы, градусная мера, временная мера.
4. Характеристика угловых, дистанционных и временных единиц абсолютными и относительными погрешностями.
5. Линейная интерполяция: прямая и обратная.
6. Квадратическая интерполяция и законность линейной интерполяции.
7. Математические таблицы Мореходных таблиц.
8. Оценка точности приискания информации в математических таблицах Мореходных таблиц.
9. Сферический треугольник: основные понятия и свойства.
10. Основные формулы сферического треугольника.
11. Решение сферического треугольника.
12. Наблюдения. Систематические и случайные погрешности наблюдений.
13. Случайные погрешности и их нормальное распределение. Свойства погрешностей наблюдений.

14. Обработка равноточных, прямых, независимых наблюдений. Среднее значение и стандартная погрешность. Отсеивание промахов. Доверительные оценки.
15. Разноточные наблюдения. Понятие веса. Обработка разноточных, прямых, независимых наблюдений. Среднее значение и стандартная погрешность.
16. Классификация картографических проекций.
17. Построение меркаторского планшета.
18. Основные навигационные параметры и их изолинии.
19. Определение места судна методом изолиний.
20. Градиенты навигационных параметров.
21. Обобщенный метод линий положения.
22. Классификация погрешностей.
23. Законы распределения случайных погрешностей.
24. Среднеквадратическая погрешность.
25. Построение эллипса погрешностей.

Типовой вариант экзаменационного билета:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский арктический университет» Специальность 26.05.05 Судовождение Специализация Судовождение на морских путях ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____ по дисциплине <u>Математические основы судовождения</u>
1. Решение сферического треугольника. 2. Градиенты навигационных параметров.
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры судовождения протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ года. Заведующий кафедрой судовождения _____ /С.А. Бувев/

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	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.
<i>Хорошо</i>	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.
<i>Удовлетворительно</i>	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.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные			
1	Округлите число 194, 368 до десятых долей (1): a) 194, 37 b) 194, 36 c) 194, 3 d) 194, 4		
2	Соотнесите вид погрешности с их определениями: 1 Разность между приближенным и истинным значением величины a Абсолютная погрешность 2 Безразмерная величина, которая выражается в долях единицы или процентах b Относительная погрешность		
3	Погрешности измерений величина и знак, которых в каждом измерении имеют		

	свою величину, называются (1): а) Случайные б) Систематические в) Произвольные г) Промахами
4	В судовождении случайные погрешности измерений подчиняются следующему закону распределения случайных величин (1): а) Нормальному б) Круговому в) Случайному г) Равномерному
5	Вероятность СКП случайной погрешности измерений в судовождении считают равной (1): а) 0.683 б) 0.394 в) 0.997 г) 1.00
6	СКП средней математической величины данной серии измерений точное СКП отдельного измерения в (1): а) $\sqrt{n}$ раз, б) n раз, в) $(n-1)$ раз, г) $n!$ Раз
7	Коэффициент корреляции случайных величин показывает слабую зависимость между ними при его величине (1): а) 0.2 б) 0.6 в) 0.8 г) 1.0
8	Для оценки точности места судна фигурой с разной величиной смещения по направлениям является (1): а) Эллипс б) Ромб в) Квадрат г) Параллелограмм
9	Для получения эллипса погрешностей удовлетворяющего требованиям ИМО полюса обычного эллипса нужно увеличивать(1) : а) 2.5 раза б) 3 раза в) 2 раза г) 5 раз.
10	Погрешность измерений величины которых выходит за пределы точности данных измерений называется (1): а) Промахами б) Смежными в) Незакономерными г) Систематическими
ПК-1 Способен планировать и осуществлять переход, определять местоположение судна	
1	Случайные погрешности навигационных параметров могут оцениваться (1): а) Статистически б) Стохастически в) Теоретически

	d) Практически																							
2	<i>Соотнесите понятия:</i> <table><tr><td>1</td><td>Геометрическое место точек в пространстве, равноудаленных от центра</td><td>a</td><td>Сфера</td></tr><tr><td>2</td><td>Отрезок прямой, соединяющий центр сферы с любой из ее точек</td><td>b</td><td>Радиус</td></tr><tr><td>3</td><td>Дуга большого круга, заключенная между любой точкой данного круга и его полюсом</td><td>c</td><td>Сферический радиус</td></tr><tr><td>4</td><td>Фигура на сфере, тремя пересекающимися попарно ДБК, которые не пересекаются в одной точке</td><td>d</td><td>Сферический треугольник</td></tr></table> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				1	Геометрическое место точек в пространстве, равноудаленных от центра	a	Сфера	2	Отрезок прямой, соединяющий центр сферы с любой из ее точек	b	Радиус	3	Дуга большого круга, заключенная между любой точкой данного круга и его полюсом	c	Сферический радиус	4	Фигура на сфере, тремя пересекающимися попарно ДБК, которые не пересекаются в одной точке	d	Сферический треугольник				
1	Геометрическое место точек в пространстве, равноудаленных от центра	a	Сфера																					
2	Отрезок прямой, соединяющий центр сферы с любой из ее точек	b	Радиус																					
3	Дуга большого круга, заключенная между любой точкой данного круга и его полюсом	c	Сферический радиус																					
4	Фигура на сфере, тремя пересекающимися попарно ДБК, которые не пересекаются в одной точке	d	Сферический треугольник																					
3	<i>Дуга большого круга (ДБК), называемая в судовождении _____, является кратчайшим расстоянием между двумя точками на сфере (1).</i> a) Ортодромией b) Локосдромией																							
4	<i>В любом сферическом треугольнике отношения Sin сторон и Sin противоположных углов пропорциональны. Это формула (1):</i> a) Синусов b) Секансов c) Пропорциональности d) Косекансов																							
5	<i>Напишите формулу косинусов стороны b _____:</i>																							
6	<i>Сферический треугольник, у которого одна сторона равна 90° называется (1):</i> a) Четвертным b) Косоугольным c) Прямоугольным d) Кривосторонним																							
7	<i>Подобие бесконечно малых фигур сохранено в _____ проекции (1):</i> a) Равноугольной b) Равновеликой c) Равнопромежуточной																							
8	<i>Измерения величин НП выполняют для получения (1):</i> a) Изолиний b) Ошибок измерений c) Средних значений d) Отдельных координат места																							
9	<i>Прямая линия касательная к изолинии в нужном месте называется (1):</i> a) Линией положения b) Линией горизонта c) Линией вертикала d) Правильных ответов нет																							
10	<i>Простейшим приближенным способом получения эллипса погрешностей при измерении двух НП является (1):</i> a) Графический b) Графоаналитический c) Эвристический d) Дифференциальный																							