

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и охраны природных вод

Рабочая программа по дисциплине

ИНЖЕНЕРНАЯ ОКЕАНОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

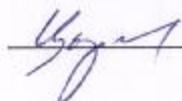
05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная океанология

Квалификация:
Бакалавр

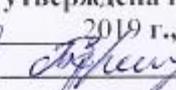
Форма обучения
Очная/заочная

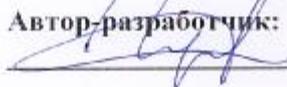
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная океанология»

 В.А. Царев

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
16 05 2019 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Еремина Т.Р.

Автор-разработчик:
 Густоев Д.В.

1. Цель дисциплины «Инженерная океанология»

Целью дисциплины «Инженерная океанология» является обучение студентов постановке и решению инженерных океанологических задач для нужд морского транспорта, рыболовства, гидротехнического строительства, энергетики и других инженерных мероприятий на морских акваториях.

Основные задачи дисциплины

Содержание разделов курса определяется задачами, решение которых в настоящее время представляет наибольший интерес, а рассматриваемые методы их решения основаны на использовании, в основном, нормативных документов и рекомендаций, прошедших апробацию и рекомендованных для практического применения в проектных учреждениях при гидрологических изысканиях и океанологическом обеспечении хозяйственной деятельности на морских акваториях и в прибрежной зоне, а именно:

- изучить основные типы гидротехнических сооружений прибрежной зоны и открытого моря;
- изучить гидрометеорологические факторы, влияющие на формирование нагрузок на гидротехнические сооружения прибрежной зоны и открытого моря;
- изучить воздействие и методы расчёта волновых нагрузок на гидротехнические сооружения прибрежной зоны и открытого моря;
- изучить воздействие и методы расчёта ледовых нагрузок на гидротехнические сооружения прибрежной зоны и открытого моря;
- изучить эффекты воздействия и методы расчёта нагрузок от течений на гидротехнические сооружения прибрежной зоны и открытого моря;
- изучить типы гидротехнические сооружения прибрежной зоны для выработки электрической энергии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Инженерная океанология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1. «Дисциплины (модули)» по направлению 05.03.05 Прикладная гидрометеорология, профиль Прикладная океанология.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Общая океанология», «Физика океана».

Параллельно с дисциплиной «Инженерная океанология» изучаются «Гидрометеорологическое обеспечение морской деятельности», «Динамика океана», «Охрана вод Мирового океана», «Контроль загрязнения природной среды» и другие.

Знания и навыки, приобретенные при освоении дисциплины «Инженерная океанология» могут быть использованы при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра по соответствующей тематике.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате изучения дисциплины

В результате прохождения практики формируются следующие компетенции

ОПК-2	способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрении результатов исследований
ОПК-3	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ

ОПК-4	способность давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий.
ПК-2	способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения
ПК-4	способность к решению гидрометеорологических задач, достижению поставленных критериев и показателей
ППК-1	готовность применять профессиональные знания для обеспечения потребителей фактической морской гидрометеорологической информацией

В результате освоения программы дисциплины «Инженерная океанология» обучающийся должен:

знать:

- теоретические основы динамических и статистических методов, статистическую терминологию;
- способы получения и подготовки информации для расчетов;
- алгоритмы математических расчетов с применением вычислительной техники.

уметь:

- сформировать правильный набор исходных данных о физическом объекте на основе натурных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети;
- выбрать адекватный метод обработки данных;
- провести математические расчеты воздействия гидрометеорологических характеристик на гидротехнические сооружения с применением вычислительной техники;
- подготовить отчет.

владеть:

- навыками составления рекомендаций по подготовленности и устойчивости гидротехнических сооружений к внешним нагрузкам.

иметь представление:

- о перспективных направлениях развития исследований гидрометеорологических процессов и технологий строительства гидротехнических сооружений.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Инженерная океанология» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Компетенция	Уровень освоения		
	Минимальный	Базовый	Продвинутый
ОПК-2 способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров,	Имеет представление о проведении измерений и наблюдений, необходимых для проведения расчётов нагрузок на инженерные сооружения	Знает, как провести измерения и наблюдения, необходимые для проведения расчётов нагрузок на инженерные сооружения	Знает, как провести измерения и наблюдения, необходимые для проведения расчётов нагрузок на инженерные сооружения

отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований	прибрежной зоны и открытого моря.	прибрежной зоны и открытого моря. Умеет подготовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию.	прибрежной зоны и открытого моря. Умеет подготовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, принимает участие во внедрении результатов исследований.
	Умеет провести наблюдения и измерения, необходимые для расчётов.	Умеет провести наблюдения, измерения и подготовить данные, необходимые для составления обзора и расчётов.	Умеет провести наблюдения, измерения и подготовить данные, необходимые для составления обзора и расчётов. Умеет подготовить материалы для отчётов и научных публикаций, составить отчёт по выполненному заданию и участвовать в работах по внедрению результатов.
	Владеет измерительными приборами, необходимыми для проведения наблюдений и измерений для последующих расчётов.	Владеет измерительными приборами, необходимыми для проведения наблюдений и измерений для последующих расчётов, методами и инструментами, необходимыми для составления обзора и расчётов.	Владеет измерительными приборами, необходимыми для проведения наблюдений и измерений для последующих расчётов, методами и инструментами, необходимыми для составления обзора и расчётов. Владеет инструментами и средствами, позволяющими подготовить материалы для отчётов и научных публикаций, составить отчёт по выполненному заданию и участвовать в работах по внедрению результатов.
ОПК-3 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ	Имеет представление о проблемах, возникающих при подготовке и проектировании береговых защитных сооружений.	Знает круг проблем, возникающих при подготовке и проектировании береговых защитных сооружений, инженерных конструкциях прибрежной зоны и методах качественно-количественного анализа факторов, определяющих	Знает круг проблем, возникающих при подготовке и проектировании береговых защитных сооружений, инженерных конструкциях прибрежной зоны и методах качественно-количественного анализа факторов, определяющих

		воздействие на эти сооружения.	воздействие на эти сооружения. Знает методы и способы расчета нагрузок на защитные и инженерные сооружения.
	Умеет описать проблемы, возникающие при подготовке и проектировании береговых защитных сооружений.	Умеет оценить и описать круг проблем, возникающих при подготовке и проектировании береговых защитных сооружений, инженерных конструкциях прибрежной зоны, определить комплекс методов качественно-количественного анализа факторов, определяющих воздействие и нагрузки на эти сооружения.	Умеет оценить и описать круг проблем, возникающих при подготовке и проектировании береговых защитных сооружений, инженерных конструкциях прибрежной зоны, определить комплекс методов качественно-количественного анализа факторов, определяющих воздействие и нагрузки на эти сооружения. Умеет использовать методы и способы расчета нагрузок на защитные и инженерные сооружения.
	Владеет методами, позволяющими оценить серьёзность проблем, возникающих при подготовке и проектировании береговых защитных сооружений.	Владеет методами, позволяющими оценить серьёзность проблем, возникающих при подготовке и проектировании береговых защитных сооружений, методами, позволяющими провести качественную оценку факторов, определяющих воздействие и нагрузки на эти сооружения.	Владеет методами, позволяющими оценить серьёзность проблем, возникающих при подготовке и проектировании береговых защитных сооружений, методами, позволяющими провести качественную и количественную оценку факторов, определяющих воздействие и нагрузки на эти сооружения. Владеет методами и способами расчета нагрузок на защитные и инженерные сооружения.
ОПК-4 способность давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при	Способен давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде.	Способен давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде. Знает о возможных рисках при	Способен давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде. Знает о возможных рисках и ущербов при возникновении

наступлении неблагоприятных условий.		возникновении неблагоприятных, для гидротехнических сооружений, условий.	неблагоприятных, для гидротехнических сооружений, условий. Знает о способах и методах снижения рисков и ущерба при проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений.
	Умеет аргументировать качественную оценку факторов, явлений и процессов, происходящих в природной среде.	Умеет аргументировать качественную оценку степени опасности факторов, явлений и процессов, происходящих в природной среде. Умеет определить круг возможных рисков при возникновении неблагоприятных, для гидротехнических сооружений, условий.	Умеет аргументировать качественную оценку степени опасности факторов, явлений и процессов, происходящих в природной среде. Умеет определить круг возможных рисков при возникновении неблагоприятных, для гидротехнических сооружений, условий. Умеет подобрать необходимые методы для снижения последствий рисков и ущерба при проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений.
	Владеет приёмами, используемыми для аргументирования качественной оценки факторов, явлений и процессов, происходящих в природной среде.	Владеет приёмами, используемыми для аргументирования качественной оценки факторов, явлений и процессов, происходящих в природной среде. Владеет методами определения круга возможных рисков при возникновении неблагоприятных, для гидротехнических сооружений, условий.	Владеет приёмами, используемыми для аргументирования качественной оценки факторов, явлений и процессов, происходящих в природной среде. Владеет методами определения круга возможных рисков при возникновении неблагоприятных, для гидротехнических сооружений, условий. Владеет методами, используемыми для снижения последствий рисков и ущерба при проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений.

ПК-2 способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения	Имеет представление об анализе явлений и процессах на основе экспериментальных данных.	Способен анализировать явления и процессы на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации.	Знает методы и способы анализа явлений и процессов, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения.
	Умеет аргументировать результаты анализа явлений и процессов на основе экспериментальных данных.	Умеет использовать различные методы для анализа явлений и процессов на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации. Умеет аргументировать результаты анализа.	Умеет использовать различные методы для анализа явлений и процессов на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации. Умеет аргументировать результаты анализа. Умеет выявлять закономерности процессов, происходящих в природной среде и анализировать отклонения в их протекании.
	Владеет приёмами, позволяющими аргументировать результаты анализа явлений и процессов на основе экспериментальных данных.	Владеет различными методами и использует их при анализе явлений и процессов на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации. Владеет приёмами, позволяющими аргументировать результаты анализа.	Владеет различными методами и использует их при анализе явлений и процессов на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации. Владеет приёмами, позволяющими аргументировать результаты анализа. Владеет техникой выявления и анализа закономерностей процессов, происходящих в природной среде.

ПК-4 способность к решению гидрометеорологических задач, достижению поставленных критериев и показателей	Имеет представление о способах решения гидрометеорологических задач.	Знает о способах решения гидрометеорологических задач, достижения поставленных критериев и показателей.	Знает о способах решения гидрометеорологических задач, способах и методах их совершенствования. Знает пути достижения поставленных критериев и показателей. И направления их развития.
	Умеет использовать некоторые способы решения гидрометеорологических задач.	Умеет использовать большинство способов решения гидрометеорологических задач, достижения поставленных критериев и показателей.	Умеет использовать все способы решения гидрометеорологических задач, достижения поставленных критериев и показателей. Умеет вносить изменения в существующие способы и разрабатывать новые.
	Владеет некоторыми инструментами, позволяющими добиться решения гидрометеорологических задач.	Владеет большинством способов решения гидрометеорологических задач, достижения поставленных критериев и показателей.	Владеет всем набором способов решения гидрометеорологических задач, достижения поставленных критериев и показателей. Владеет инструментами, позволяющими вносить изменения в существующие способы и разрабатывать новые.
ППК-1 готовность применять профессиональные знания для обеспечения потребностей фактической морской гидрометеорологической информацией	Знает принципы организации и проведения мониторинга атмосферы и гидросферы. Имеет представление о правовых и экономических аспектах использования защитных сооружений.	Знает принципы организации и проведения мониторинга атмосферы и гидросферы. Имеет представление о правовых и экономических аспектах использования защитных сооружений. Имеет представление о способах демонстрации, результатов исследований.	Знает принципы организации и проведения мониторинга атмосферы и гидросферы. Имеет представление о правовых и экономических аспектах использования защитных сооружений. Имеет представление о способах демонстрации, результатов исследований. Знает пути и способы развития защитных сооружений в зависимости от потребностей заказчика.

	<p>Умеет проводить измерения гидрометеорологических характеристик.</p>	<p>Умеет проводить измерения гидрометеорологических характеристик. Способен участвовать в выполнении задач мониторинга или предпроектных исследований для проектирования защитных сооружений.</p>	<p>Умеет проводить измерения гидрометеорологических характеристик. Способен участвовать в выполнении задач мониторинга или предпроектных исследований для проектирования защитных сооружений. Умеет совершенствовать методики проведения предпроектных исследований.</p>
	<p>Владеет некоторыми способами измерения гидрометеорологических характеристик.</p>	<p>Владеет большинством способов проведения измерения гидрометеорологических характеристик. Владеет методиками расчёта природной нагрузки на гидротехнические сооружения.</p>	<p>Владеет всеми способами проведения измерения гидрометеорологических характеристик. Владеет методиками расчёта природной нагрузки на гидротехнические сооружения. Владеет инструментами совершенствования методик нагрузки на гидротехнические сооружения.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
в академических часах)

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 7 семестр	Заочная форма обучения 5 курс
Объём дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	108	12
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	14	4
лабораторные занятия	14	4
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	96
в том числе:		
Расчетно-графическая работа	40	40
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Гидротехнические сооружения и гидрологический режим района строительства.	7	1	- -	10	Устный опрос		ОПК-3 ОПК-4 ПК-2
2	Классификация морских гидротехнических сооружений	7	1	2 -	8	Устный опрос	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2

3	Методы защиты, используемые при строительстве берегозащитных сооружений.	7	2	2 -	8	Устный опрос	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
4	Расчет элементов ветровых волн		2	2 2	8	Типовое задание (элемент РГР)	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-4 ППК-1
5	Расчет нагрузок и воздействий волн на оградительные и берегоукрепительные сооружения		2	2 6	8	Типовое задание (элемент РГР)	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ППК-1
6	Расчет грузоподъемности ледяного покрова.		2	2 2	8	Типовое задание (элемент РГР)	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ППК-1
7	Расчет характеристик ПЭС по параметрам прилива.		2	2 2	8	Типовое задание (элемент РГР)	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ППК-1
8	Определение характеристик ветра для расчетного шторма в районе порта.		2	2 2	8	Типовое задание (элемент РГР)	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ППК-1
Итого:			14	14 14	66		14	108

Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Гидротехнические сооружения и гидрологический режим района	7	-	- -	12	Письменный опрос		ОПК-3 ОПК-4 ПК-2

	строительства.							
2	Классификация морских гидротехнических сооружений	7	-	- -	10	Письменный опрос		ОПК-3 ОПК-4 ПК-2
3	Методы защиты, используемые при строительстве берегозащитных сооружений.	7	2	- -	10	Письменный опрос		ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
4	Расчет элементов ветровых волн		-	2 -	10	Типовое задание (элемент РГР)	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-4 ППК-1
5	Расчет нагрузок и воздействий волн на оградительные и берегоукрепительные сооружения		1	2 -	18	Типовое задание (элемент РГР)	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ППК-1
6	Расчет грузоподъемности ледяного покрова.		1	- 2	10	Типовое задание (элемент РГР)	2	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ППК-1
7	Расчет характеристик ПЭС по параметрам прилива.		-	- -	10	Типовое задание (элемент РГР)		ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ППК-1
8	Определение характеристик ветра для расчетного шторма в районе порта.		-	- 2	16	Типовое задание (элемент РГР)		ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ППК-1
	ИТОГО		4	4 4	96		6	108

4.2. Содержание разделов дисциплины

Гидротехнические сооружения и гидрологический режим района строительства.

Предмет и задачи курса. Содержание «Инженерной океанологии» и ее место среди других дисциплин. Развитие прикладных океанологических исследований инженерного направления в России. Роль отечественных ученых в развитии инженерной океанологии. Значение работ по инженерной океанологии для хозяйственных организаций и перспективы их развития. Основные отрасли хозяйственной деятельности на морях и океанах. Требования, предъявляемые к инженерной океанологии различными отраслями хозяйства. Комплексный характер прикладных инженерных океанологических задач.

Пособия и руководства по прикладным океанологическим расчетам. Основные элементы гидрологического режима, оказывающие влияние на гидротехническое строительство.

Классификация морских гидротехнических сооружений.

Классификация морских гидротехнических сооружений: сооружения в прибрежной части моря или непосредственно на берегу и сооружения открытого моря. Выбор места строительства сооружений. Устройство портовых сооружений. План порта. Назначение, конструкция и форма портовых гидротехнических сооружений. Классификация оградительных сооружений.

Методы защиты, используемые при строительстве берегозащитных сооружений.

Выбор расположения и формы оградительных сооружений. Конструктивные формы оградительных сооружений: вертикального профиля, откосного типа, смешанного профиля, сквозного типа, плавучие, пневматические и гидравлические волноломы. Воздействия гидрометеорологических факторов на оградительные сооружения. Назначение берегозащитных сооружений. Методы защиты, используемые при строительстве берегозащитных сооружений. Типы берегозащитных сооружений. Условия применения различных типов берегозащитных сооружений. Классификация сооружений открытого моря. Особенности расчета сооружений открытого моря. Морские судоходные каналы.

Расчет элементов ветровых волн

Методы расчета элементов волн. Деление прибрежной зоны по условиям формирования волнения. Этапы расчета элементов волнового режима вблизи сооружений. Волны, рассматриваемые в инженерной практике. Теории волн, используемые для расчета параметров ветрового волнения. Области применения различных теорий волн.

Расчет элементов волн при их подходе к мелководью для простых и сложных условий волнообразования.

Методы расчета параметров волн в мелководной зоне.

Коэффициенты трансформации, рефракции, диссипации и обобщенный коэффициент потерь. Трансформация спектра волн.

Расчет параметров волн в прибойной зоне. Рефракция для разрушающихся волн. Глубина разрушения волны. Расчет критических глубин первого и последнего обрушения волны. Отражение волны от подводного берегового склона.

Расчет элементов волн на огражденной акватории. Основные факторы, формирующие и определяющие поле волн на огражденной акватории. Расчет коэффициента дифракции волн на акватории, защищенной одиночным и сходящимися молами. Определение положения главного луча и границ волновой тени.

Трансформация волн при их взаимодействии с сооружениями. Волновое давление на сооружения вертикального профиля от различных типов волн. Взаимодействие волн с сооружениями откосного профиля. Степень отражения волны от сооружений откосного типа. Взаимодействие волн со сквозными сооружениями.

Методы расчета волновых нагрузок. Статический и динамический методы расчета сооружений. Итерационные методы и метод решения в частотных характеристиках (детерминированный и вероятностный).

Расчет нагрузок и воздействий волн на оградительные и берегоукрепительные сооружения

Расчет нагрузок и воздействий волн на оградительные и берегоукрепительные сооружения. Выбор способа расчета волновых нагрузок. Расчет давления волн и волновых нагрузок на сооружения вертикального профиля со стороны открытого моря от различного типа волн. Расчет давления волн и волновых нагрузок со стороны огражденной акватории. Защита оснований сооружений от размыва при воздействии волн. Расчет устойчивости сооружений вертикального профиля от воздействия волн.

Воздействия волн на оградительные сооружения откосного профиля. Высота наката волн.

Нагрузки на обтекаемые сооружения. Статические и динамические нагрузки. Воздействия окружающей среды на сквозные сооружения. Основные направления исследования взаимодействия волн с обтекаемыми сооружениями.

Ветровые нагрузки на сооружения открытого моря. Волновые нагрузки на неподвижную вертикальную сваю от различных типов волн. Скоростная и инерционная составляющие волновой нагрузки. Расчет волновых нагрузок на наклонные элементы. Расчет нагрузок на свайные сооружения открытого моря.

Расчет волновых нагрузок на бетонные гравитационные буровые платформы. Расчет волновых нагрузок на конические опоры.

Динамический эффект при волновом воздействии на ферменные сооружения. Коэффициент динамичности. Учет динамической реакции сооружения на волновые нагрузки. Приведенная и присоединенная массы сооружения. Учет динамической реакции сооружений. Основы метода динамического расчета сооружений.

Расчет нагрузок на плавучие сооружения и на пришвартованные суда от волн и течений.

Расчет грузоподъемности ледяного покрова.

Грузоподъемность морского льда связана и его прочностные характеристики. Несущая способность ледяного покрова. Характерные режимы нагружения льда. Несущая способность ледяного поля при длительном загрузении. Методы расчета грузоподъемности: основанные на эмпирических формулах, упрощенные, основанные на принципе аналогии, расчетные, базирующиеся на положениях теории упругости. Методы расчета грузоподъемности ледяного покрова, основанные на решениях теории пластичности (теории предельного равновесия). Выборе метода расчета грузоподъемности ледяного покрова. Построение теории работы ледяного покрова под нагрузкой. Определение допустимых предельных нагрузок в зависимости от размеров груза, толщины и структуры ледяного покрова, изменения метеорологических условий и характера водоема.

Расчет характеристик ПЭС по параметрам прилива.

История использования человеком энергии прилива. Приливные электростанции (ПЭС). Преимущества ПЭС. Экономические оценки материальных затрат на сооружения ПЭС. Недостатки в работы ПЭС и их компенсация. Определение количества приливной энергии, возможной для использования. Трансформация приливной волны при сооружении плотины ПЭС. Расчет валового энергетического потенциала. Регулирование работы приливных установок. Выбор бассейна для ПЭС. Выбор створа плотины ПЭС. Расчет переноса приливной энергии через створы в районе строительства будущей ПЭС. Исследование влияния морфометрических характеристик на приливную волну и возможные изменения ее параметров в результате строительства ПЭС. Изучение влияния ветрового волнения, непериодических колебаний уровня, ледовых условий и других океанологических факторов на работу ПЭС.

Определение характеристик ветра для расчетного шторма в районе порта.

Информация о ветровом режиме в районе порта, необходимая для гидротехнического строительства. Исходные материалы для определения характеристик ветровом режиме в районе порта. Информация по волнению, необходимая для гидротехнического строительства. Необходимость выполнения наблюдений над волнением. Учет ветрового режима и волнения при инженерных расчетах для прибрежной части моря. Проявление механического и физического воздействий ветра и волнения на сооружения.

Волнообразующие факторы для открытой и прибрежной частей моря.

Определение расчетной скорости ветра. Расчетные характеристики скорости ветра. Методы определения расчетной скорости ветра: по данным о средней месячной (годовой) повторяемости скоростей ветра по направлениям, по результатам статистической обработки многолетних наблюдений, по картам полей ветра или давления, по расчетной скорости градиентного ветра.

4.3. Практические и лабораторные занятия, их содержание

4.3.1 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	4	Расчет элементов ветровых волн	Практическое занятие – выполнение типового задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-4 ППК-1
2	5	Расчет нагрузок и воздействий волн на оградительные и берегоукрепительные сооружения	Практическое занятие – выполнение типового задания	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ППК-1
3	6	Расчет грузоподъемности ледяного покрова.	Практическое занятие – выполнение типового задания	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ППК-1
4	7	Расчет характеристик ПЭС по параметрам прилива.	Практическое занятие – выполнение типового задания	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ППК-1
5	8	Определение характеристик ветра для расчетного шторма в районе порта.	Практическое занятие – выполнение типового задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ППК-1

4.3.2. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Гидротехнические сооружения и гидрологический режим района строительства	Разбор материала, устный опрос	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2
2	2	Классификация морских гидротехнических сооружений	Разбор материала, устный опрос	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2

3	3	Методы защиты, используемые при строительстве берегозащитных сооружений	Разбор материала, устный опрос	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
---	---	---	--------------------------------	---------------------------------

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

а). Устный опрос по темам (очное обучение). Формат опроса – 10–15 минут в конце занятия по одному вопросу каждому студенту.

Перечень примерных вопросов:

тема «Классификация морских гидротехнических сооружений»

1. Что такое морские гидрологические сооружения.
2. Основные типы морских гидрологических сооружений.
3. Основные классы морских гидрологических сооружений .
4. Береговые морские гидрологические сооружения.
5. Морские гидрологические сооружения открытого моря.

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания ответов на вопросы

«зачтено» - дан правильный ответ;

«не зачтено» - дан не правильный ответ

тема «Гидротехнические сооружения и гидрологический режим района строительства»

тема «Классификация морских гидротехнических сооружений»

1. Что такое гидрологический режим района строительства.
2. Основные типы районов строительства гидротехнических сооружений.
3. Основные типы гидрологических сооружений прибрежной зоны .
4. Какое влияние оказывает гидрологический режим на гидротехнические сооружения.
5. Как получить информацию о гидрологическом режиме в районе строительства гидротехнических сооружений.

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания ответов на вопросы

«зачтено» - дан правильный ответ;

«не зачтено» - дан не правильный ответ

тема «Методы защиты, используемые при строительстве берегозащитных сооружений»

1. Назначение берегозащитных сооружений.
2. Какие гидрометеорологические факторы воздействуют на берегозащитные сооружения.
3. Как выбрать форму берегозащитного сооружения.
4. Что такое морские судоходные каналы.
5. Какие существуют методы защиты, используемые при строительстве берегозащитных сооружений.

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания ответов на вопросы

«зачтено» - дан правильный ответ;

«не зачтено» - дан не правильный ответ

б) Типовое задание (распределенная расчетно-графическая работа). Формат выполнения – индивидуальная работа.

– тема «Расчет грузоподъемности ледяного покрова».

В типовом задании студенту предлагается выполнить расчёт грузоподъемности ледяного покрова при прокладке ледовой трассы. При выполнении работы необходимо учесть:

- погодные условия;
- характеристики ледяного покрова;
- срочность доставки груза;
- компоновку санного поезда.

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания ответов на вопросы

«зачтено» - выполнен расчёт грузоподъемности ледяного покрова с предоставлением материалов и даны пояснения этапов его выполнения;

– тема «Определение характеристик ветра для расчетного шторма в районе порта».

В типовом задании студенту предлагается выполнить расчёт характеристик ветра в районе порта. При выполнении работы необходимо учесть:

- погодные условия;
- расположение порта в зоне береговой черты;
- определить ветро и волноопасные направления;
- эффекты ветрового воздействия на циркуляцию вод в зоне строительства порта.

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания ответов на вопросы

«зачтено» - выполнен расчёт грузоподъемности ледяного покрова с предоставлением материалов и даны пояснения этапов его выполнения;

– тема «Расчет элементов ветровых волн».

В типовом задании студенту предлагается выполнить расчёт элементов ветровых волн в районе порта. При выполнении работы необходимо учесть:

- ветро и волноопасные направления;
- расположение порта в зоне береговой черты;
- глубину моря в зоне строительства защитного сооружения;
- обеспеченность ветрового режима в районе порта.

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания ответов на вопросы

«зачтено» - выполнен расчёт грузоподъемности ледяного покрова с предоставлением материалов и даны пояснения этапов его выполнения;

– тема «Расчет нагрузок и воздействий волн на оградительные и берегоукрепительные сооружения».

В типовом задании студенту предлагается выполнить расчёт нагрузок и воздействий волн на оградительные и берегоукрепительные сооружения. При выполнении работы необходимо учесть:

- особенности конфигурации сооружения;
- характеристики волнения со стороны моря и акватории;
- эффекты изменения характеристик волн при их проникновении на акваторию;
- особенности поведения защитного сооружения при взаимодействии с волнами.

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания ответов на вопросы

«зачтено» - выполнен расчёт грузоподъемности ледяного покрова с предоставлением материалов и даны пояснения этапов его выполнения;

Типовое задание. Формат выполнения – коллективная работа.

-- **тема** «Расчет характеристик ПЭС по параметрам прилива

В типовом задании студентам предлагается выполнить расчёт характеристик ПЭС.

При выполнении работы необходимо учесть:

- особенности формирования приливных колебаний уровня моря в районе строительства ПЭС;
- особенности формирования нагонных колебаний уровня моря в районе строительства ПЭС;
- рассчитать рабочий расход воды через турбину ПЭС;
- построить график работы ПЭС.

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания ответов на вопросы

«зачтено» - выполнен расчёт характеристик ПЭС с предоставлением материалов и даны пояснения этапов его выполнения;

«не зачтено» - не выполнен расчёт характеристик ПЭС с предоставлением материалов и не даны пояснения этапов его выполнения.

в). Письменный опрос по темам (заочное обучение).

Перечень вопросов:

тема «Классификация морских гидротехнических сооружений»

Что такое морские гидрологические сооружения.

Основные типы морских гидрологических сооружений.

Основные классы морских гидрологических сооружений .

Береговые морские гидрологические сооружения.

Морские гидрологические сооружения открытого моря.

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания ответов на вопросы

«зачтено» - дан правильный ответ;

«не зачтено» - дан не правильный ответ

тема «Гидротехнические сооружения и гидрологический режим района строительства»

тема «Классификация морских гидротехнических сооружений»

Что такое гидрологический режим района строительства.

Основные типы районов строительства гидротехнических сооружений.

Основные типы гидрологических сооружений прибрежной зоны .

Какое влияние оказывает гидрологический режим на гидротехнические сооружения.

Как получить информацию о гидрологическом режиме в районе строительства гидротехнических сооружений.

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания ответов на вопросы

«зачтено» - дан правильный ответ;

«не зачтено» - дан не правильный ответ

тема «Методы защиты, используемые при строительстве берегозащитных сооружений»

Назначение берегозащитных сооружений.

Какие гидрометеорологические факторы воздействуют на берегозащитные сооружения.

Как выбрать форму берегозащитного сооружения.

Что такое морские судоходные каналы.

Какие существуют методы защиты, используемые при строительстве берегозащитных сооружений.

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии оценивания ответов на вопросы

«зачтено» - дан правильный ответ;

«не зачтено» - дан не правильный ответ

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Вид учебных занятий	Организация самостоятельной работы студента
Лекции	Проработать теоретический материал по конспектам лекций. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Проработать по конспекту лекций и рекомендуемым источникам соответствующий теоретический материал для понимания задач, разбираемых на лабораторных занятиях. Быть готовым к устному опросу.
Практические занятия	Проработать соответствующий теоретический материал для понимания задач практического занятия по конспекту лекций и рекомендуемым источникам. Получить типовое задание. Подготовить отчет. Подготовить теоретический материал по соответствующей теме и защитить (ответить на вопросы преподавателя по типовому заданию).

Самостоятельная работа по темам	Изучить материал по рекомендованной литературе. Законспектировать, обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
---------------------------------	--

5.3. Промежуточная аттестация – зачет

Формат зачета – суммирование результатов текущего контроля (защиты расчетно-графических работ).

Шкала оценивания - 2-х балльная: «Зачтено/не зачтено».

Зачтено – представлены и зачтены все задания текущего контроля.

Не зачтено – не представлены и (или) не зачтены одно и более задания текущего контроля.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Ключиков Е. Ю. Инженерная океанология. Учебное пособие. – СПб.: Изд. РГГМИ, 1999. – 294 с.
2. Ключиков Е. Ю. Инженерная океанология. Практические работы. – СПб.: Изд. РГГМИ, 1996. – 203 с.

б) Дополнительная литература:

1. Климов Д.М. Механика - фундаментальная основа инженерного дела и рационального природопользования [Электронный ресурс] / Д.М. Климов // Вестник Российской академии наук. —2007. —Т. 77. № 5. — С. 452-459. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9536832>

в) программное обеспечение:

1. Операционная система Windows 7
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office

г) Интернет-ресурсы: не предусмотрены

д) профессиональные базы данных: не предусмотрены

е) информационные справочные системы: не предусмотрены

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
---------------------	-----------------------------------

Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет
Практические занятия	Проработать соответствующий теоретический материал для понимания задач практического занятия по конспекту лекций и рекомендуемым источникам. Получить типовое задание. Подготовить отчет. Подготовить теоретический материал по соответствующей теме и защитить (ответить на вопросы преподавателя по типовому заданию).
Лабораторные работы	Проработать по конспекту лекций и рекомендуемым источникам соответствующий теоретический материал для понимания задач, разбираемых на лабораторных занятиях. Быть готовым к устному опросу.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Раздел дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Гидротехнические сооружения и гидрологический режим района строительства.	– классическая лекция; – устный опрос – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office
Классификация морских гидротехнических сооружений	– классическая лекция; – устный опрос – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office
Методы защиты, используемые при строительстве берегозащитных сооружений.	– классическая лекция; – устный опрос – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office
Расчет элементов ветровых волн	– классическая лекция; – практическое занятие (выполнение типового задания); – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office
Расчет нагрузок и воздействий волн на оградительные и берегоукрепительные сооружения	– классическая лекция; – практическое занятие (выполнение типового задания); – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office

Раздел дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Расчет грузоподъемности ледяного покрова.	– классическая лекция; – практическое занятие (выполнение типового задания); – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office
Расчет характеристик ПЭС по параметрам прилива.	– классическая лекция; – практическое занятие (выполнение типового задания); – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office
Определение характеристик ветра для расчетного шторма в районе порта.	– классическая лекция; – практическое занятие (выполнение типового задания); – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office

9. Материально-техническое и информационно обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектована специализированной мебелью.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектована специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием,

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектована специализированной мебелью.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: ноутбука, переносного экрана, проектора.

Помещение для самостоятельной работы студентов. Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.