

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 08.04.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Гидротехническое строительство

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.07
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	3 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 39,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Домашнее задание Реферат	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

М.П. Саинов


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

М.П. Саинов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

М.П. Саинов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Формирование общепрофессиональной компетенции обучающегося в сфере научных исследований

Задачи дисциплины

- Изучение методики подготовки к выполнению исследований, сбора и обработки научно-технической информации, правил планирования исследований;
- Изучение методов и методик выполнения исследований;
- Изучение способов представления результатов исследований, правил научной этики.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ИД-1 _{ОПК-2} Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	знать: - источники научно-технической информации, электронные наукометрические базы; - знать правила оформления библиографических записей и заимствований. уметь: - Уметь оформлять библиографические ссылки в соответствии с ГОСТ.
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ИД-2 _{ОПК-2} Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	знать: - способы оценки достоверности научно-технической информации; - особенности научного знания.
ОПК-3 Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	ИД-3 _{ОПК-3} Выбор способа решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе требований нормативно-технических документов, а также знания проблем отрасли и опыта их решения	знать: - классификацию методов научных исследований; - нормативные правовые основы осуществления научных исследований; - виды исследований, осуществляемых при научно-техническом сопровождении работ в области строительства.
ОПК-3 Способен ставить и решать научно-технические задачи в	ИД-4 _{ОПК-3} Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения	знать: - ресурсы, необходимые для проведения экспериментальных и расчётных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	исследований.
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-1 _{ОПК-6} Формулирование целей, постановка задачи исследований	знать: - цели и задачи исследований различных видов.
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-2 _{ОПК-6} Выбор способов и методик выполнения исследования, составление программы проведения исследований, определение потребности в ресурсах	знать: - этапы проведения исследования; - критерии и законы подобия; - методы моделирования; - методы численного моделирования, их преимущества, недостатки, области рационального применения. уметь: - Уметь применять критерии и законы подобия.
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-3 _{ОПК-6} Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа	знать: - способы планирования эксперимента методом факторного анализа.
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-4 _{ОПК-6} Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности, обработка результатов с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	знать: - методики анализа результатов экспериментов; - способы представления функциональных зависимостей. уметь: - Уметь обрабатывать результаты экспериментов.
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-7 _{ОПК-6} Формулирование выводов по результатам исследования, составление отчётной документации, представление и защита результатов проведённых исследований	знать: - формы и правила представления результатов исследований; - правила оформления отчётной документации по результатам исследования; - правила формулирования выводов по результатам исследования; - характеристики научных результатов

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		исследований; - правила подготовки научных публикаций; - наукометрические показатели автора.
ПК-6 Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере гидроэнергетического строительства	ИД-2ПК-6 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере гидроэнергетического строительства; определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	знать: - этапы проведения исследования в сфере гидроэнергетического строительства.
ПК-6 Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере гидроэнергетического строительства	ИД-8ПК-6 Представление и защита результатов проведённых научных исследований; оформление аналитического научно-технического отчета, подготовка публикации по результатам исследования	знать: - особенности представления результатов исследований объектов гидроэнергетики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Гидротехническое строительство (далее – ОПОП), направления подготовки 08.04.01 Строительство, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Наука и научные исследования	4	3	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Наука и научные исследования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 8-21	
1.1	Наука и научные исследования	4		2	-	-	-	-	-	-	-	2	-		
2	Подготовка к проведению исследования	24		14	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Подготовка к проведению исследования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 10-14
2.1	Поиск и систематизация научно-технической информации	6		2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
2.2	Моделирование как основа исследований.	6		4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
2.3	Теория подобия.	6		4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
2.4	Планирование эксперимента.	6		4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
3	Выполнение исследований	12		8	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Выполнение исследований"
3.1	Физическое моделирование в гидротехнике.	6		4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
3.2	Численное моделирование в гидротехнике.	6		4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
4	Анализ результатов	14	8	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Самостоятельное изучение</u>	

3.2 Краткое содержание разделов

1. Наука и научные исследования

1.1. Наука и научные исследования

Особенности научного познания. Методы научного познания: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, абстрагирования. Теоретические методы исследования: индукция, дедукция, аксиоматический, анализ, синтез. Эмпирические методы исследования: наблюдение, эксперимент, опрос. Научная гипотеза. Законодательные основы науки. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике». Научное сопровождение работ при проектировании и строительстве. Цели научных исследований в гидроэнергетическом строительстве. Этапы проведения научных исследований..

2. Подготовка к проведению исследования

2.1. Поиск и систематизация научно-технической информации

Документальные исследования. Цель и задачи аналитического обзора. Анализ и систематизация литературных данных. Правила оформления заимствований. Источники научно-технической информации. Реферативные базы данных. Способы оценки достоверности научно-технической информации. Библиографические ссылки. Постановка целей и задач исследований..

2.2. Моделирование как основа исследований.

Виды моделирования: наглядное, символическое, математическое, аналоговое, физическое, натурное. Модельные исследования: гидравлические, фильтрационные, прочностные статические и динамические; их особенности.

2.3. Теория подобия.

Условия подобия. О законе подобия Ньютона. Использование Пи-теоремы для получения критериев подобия. Принципы моделирования..

2.4. Планирование эксперимента.

Виды планирования эксперимента в зависимости от уровня априорной информации. Числа Фибоначчи и их использование при планировании эксперимента. Латинский квадрат. Метод факторного анализа..

3. Выполнение исследований

3.1. Физическое моделирование в гидротехнике.

Область применения физического моделирования в гидротехнике. Моделирование гидравлических явлений. Вывод критериев гидродинамического подобия (Рейнольдса, Фруда, Струхаля, Эйлера) из уравнения Навье-Стокса. Признаки подобных явлений. Подобие при исследовании установившегося (ламинарного и турбулентного) течения, при исследовании течения через местные сопротивления, при исследовании течения через водосливы, при исследовании гидравлических турбин. Подобие при исследовании неустановившегося движения потоков. Аэродинамическое моделирование. Гидравлические установки, модели и приборы. Статическое и динамическое моделирование. Критерии подобия при моделировании задач статики и динамики сооружений. Лабораторные установки, модели и приборы. Охрана труда при работе с лабораторным оборудованием..

3.2. Численное моделирование в гидротехнике.

Причины использования численных методов. Преимущества и недостатки численных методов. Возможности применения численных методов для моделирования работы сооружений. Оценка точности. Реализация численных методов на ЭВМ. Требуемые вычислительные ресурсы. Виды численных методов, моделирующих работу сооружений: метод конечных разностей (МКР), метод конечных элементов (МКЭ), метод граничных интегральных уравнений (МГИУ), метод дискретных элементов (МДЭ). Области применения методов численного моделирования в гидроэнергетическом строительстве. Охрана труда при работе с компьютерной техникой..

4. Анализ результатов исследований

4.1. Обработка результатов экспериментов.

Анализ погрешностей измерений. Методики дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа результатов экспериментов. Метод наименьших квадратов. Формы представления функциональных зависимостей: графики, номограммы, формулы. Определение эмпирических формул при обработке результатов экспериментов. Построение функциональных связей в эксперименте на основе теории размерностей. Определение формул методом анализа размерностей. Формулирование результатов исследований. Научная новизна, теоретическая, практическая значимость..

4.2. Представление результатов научных исследований.

Формы представления результатов научных исследований. Научно-технический отчёт. Научная публикация. Доклад. Научный стиль. Научная этика. Антиплагиат. Цитирование. Лженаука. Наукометрические показатели автора. Основы инновационной деятельности..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Наука и научные исследования"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Подготовка к проведению исследования"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Выполнение исследований"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Анализ результатов исследований"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
источники научно-технической информации, электронные наукометрические базы	ИД-1 _{ОПК-2}		+			Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
знать правила оформления библиографических записей и заимствований	ИД-1 _{ОПК-2}		+			Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
особенности научного знания	ИД-2 _{ОПК-2}	+				Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
способы оценки достоверности научно-технической информации	ИД-2 _{ОПК-2}		+			Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
классификацию методов научных исследований	ИД-3 _{ОПК-3}	+				Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
виды исследований, осуществляемых при научно-техническом сопровождении работ в области строительства	ИД-3 _{ОПК-3}	+				Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
нормативные правовые основы осуществления научных исследований	ИД-3 _{ОПК-3}	+				Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
ресурсы, необходимые для проведения экспериментальных и расчётных исследований	ИД-4 _{ОПК-3}		+	+		Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
цели и задачи исследований различных видов	ИД-1 _{ОПК-6}		+			Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
методы моделирования	ИД-2 _{ОПК-6}	+				Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
критерии и законы подобия	ИД-2 _{ОПК-6}		+			Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
этапы проведения исследования	ИД-2 _{ОПК-6}	+				Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
методы численного моделирования, их преимущества,	ИД-2 _{ОПК-6}			+		Реферат/Численное моделирование в

недостатки, области рационального применения						строительстве
способы планирования эксперимента методом факторного анализа	ИД-3 _{ОПК-6}		+			Реферат/Численное моделирование в строительстве
методики анализа результатов экспериментов	ИД-4 _{ОПК-6}				+	Домашнее задание/Обработка результата эксперимента
способы представления функциональных зависимостей	ИД-4 _{ОПК-6}				+	Домашнее задание/Обработка результата эксперимента
характеристики научных результатов исследований	ИД-7 _{ОПК-6}				+	Домашнее задание/Обработка результата эксперимента
правила формулирования выводов по результатам исследования	ИД-7 _{ОПК-6}				+	Домашнее задание/Обработка результата эксперимента
правила оформления отчётной документации по результатам исследования	ИД-7 _{ОПК-6}				+	Домашнее задание/Обработка результата эксперимента
формы и правила представления результатов исследований	ИД-7 _{ОПК-6}				+	Домашнее задание/Обработка результата эксперимента
правила подготовки научных публикаций	ИД-7 _{ОПК-6}				+	Домашнее задание/Обработка результата эксперимента
наукометрические показатели автора	ИД-7 _{ОПК-6}				+	Домашнее задание/Обработка результата эксперимента
этапы проведения исследования в сфере гидроэнергетического строительства	ИД-2 _{ПК-6}			+		Реферат/Численное моделирование в строительстве
особенности представления результатов исследований объектов гидроэнергетики	ИД-8 _{ПК-6}				+	Домашнее задание/Обработка результата эксперимента
Уметь:						
Уметь оформлять библиографические ссылки в соответствии с ГОСТ	ИД-1 _{ОПК-2}		+			Домашнее задание/Вывод формул методом анализа размерностей
Уметь применять критерии и законы подобия	ИД-2 _{ОПК-6}		+			Домашнее задание/Обработка результата эксперимента
Уметь обрабатывать результаты экспериментов	ИД-4 _{ОПК-6}				+	Домашнее задание/Обработка результата эксперимента

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. Численное моделирование в строительстве (Реферат)

Форма реализации: Проверка задания

1. Вывод формул методом анализа размерностей (Домашнее задание)
2. Обработка результата эксперимента (Домашнее задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №3)

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Пытьев Ю. П.- "Вероятность, возможность и субъективное моделирование в научных исследованиях. Математические и эмпирические основы, приложения", Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2017 - (256 с.)

<https://e.lanbook.com/book/104992>;

2. Рыков С. П.- "Основы научных исследований", (2-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (132 с.)

<https://e.lanbook.com/book/187774>;

3. Смирнов В. Н., Белый А. А., Шестовицкий Д. А.- "Основы научных исследований в мостостроении", Издательство: "ПГУПС", Санкт-Петербург, 2017 - (53 с.)

<https://e.lanbook.com/book/111745>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
4. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
5. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
6. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
7. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
8. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
9. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-305, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-305, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-305, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Г-202, Кабинет сотрудников каф. "ЭГТС"	стол для работы с документами, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, ноутбук, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Г-225, Кладовая кафедры "ГВИЭ"	стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, наборы демонстрационного оборудования, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов,

		канцелярский принадлежности, запасные комплектующие для оборудования, сменные запчасти для ЭВМ
--	--	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований в строительстве

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Вывод формул методом анализа размерностей (Домашнее задание)

КМ-2 Численное моделирование в строительстве (Реферат)

КМ-3 Обработка результата эксперимента (Домашнее задание)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	6	10	14
1	Наука и научные исследования				
1.1	Наука и научные исследования		+		
2	Подготовка к проведению исследования				
2.1	Поиск и систематизация научно-технической информации		+		
2.2	Моделирование как основа исследований.		+		
2.3	Теория подобия.		+		+
2.4	Планирование эксперимента.			+	
3	Выполнение исследований				
3.1	Физическое моделирование в гидротехнике.		+		
3.2	Численное моделирование в гидротехнике.			+	
4	Анализ результатов исследований				
4.1	Обработка результатов экспериментов.				+
4.2	Представление результатов научных исследований.				+
Вес КМ, %:			30	35	35