

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
08.05.01 Строительство уникальных зданий и
сооружений,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Автоматизация и цифровые технологии наблюдений и исследований
ГТС

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1054812
Подписал: заведующий кафедрой Сахненко Маргарита Александровна
Дата: 21.03.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами основ вычислительной математики применительно к задачам проектирования гидротехнических сооружений;
- изучение студентами возможностей автоматизации управления гидротехническими сооружениями с использованием программ расчета режимов их эксплуатации;
- практическое использование студентами компьютерных технологий, в том числе среды Excel, в учебной деятельности.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методами вычислительной математики расчета и проектирования гидротехнических сооружений;
- овладение основами расчета и проектирования гидротехнических сооружений с использованием компьютерных технологий и в том числе среды Excel.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-10 - Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений;

ОПК-11 - Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований;

ПК-5 - Владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ;

ПК-7 - Способен проводить анализ объекта градостроительной деятельности с прогнозированием природно-техногенной опасности, внешних воздействий для оценки и управления рисками применительно к

исследуемому объекту градостроительной деятельности;

ПК-8 - Владеть методами и технологиями мониторинга, оценки технического состояния, остаточного ресурса строительных материалов и конструкций и повышения ресурса гидротехнических объектов водного транспорта;

ПК-10 - Способен планировать, организовать и проводить инженерные мероприятия по обеспечению условий безопасного судоходства;

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- как осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений;

- как осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований;

- как проводить анализ объекта градостроительной деятельности с прогнозированием природно-техногенной опасности, внешних воздействий для оценки и управления рисками применительно к исследуемому объекту градостроительной деятельности.

Уметь:

- управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Владеть:

- методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ;

- методами и технологиями мониторинга, оценки технического состояния, остаточного ресурса строительных материалов и конструкций и повышения ресурса гидротехнических объектов водного транспорта.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Три основные задачи расчета течения воды в трубопроводе.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - найти потери напора при заданном объемном расходе и заданном диаметре трубы; - найти объемный расход при заданных напоре и диаметре трубы; - найти диаметр трубы при заданном напоре и заданном объемном расходе; - метод простых итераций для решения трансцендентного алгебраического уравнения.
2	<p>Три основные задачи расчета водослива.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - найти расход водослива при заданных напоре и ширине; - найти ширину водослива при заданных напоре и расходе; - найти напор на водосливе при заданных расходе и ширине водослива.
3	<p>Интегрирование дифференциального уравнения плавно изменяющегося движения в канале.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод Бахметьева; - метод Павловского.
4	<p>Водослив практического профиля.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование таблицы Кригера-Офицера для расчета водослива практического профиля.
5	<p>Расчет неравномерного установившегося течения в открытых руслах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задача Коши для решения обыкновенного дифференциального уравнения неравномерного движения; - принципы построения программы в среде Excel для решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
6	<p>Метод построения кривой свободной поверхности потока.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение дифференциального уравнения неравномерного движения при прямом уклоне; - решение дифференциального уравнения неравномерного движения при горизонтальном дне; - решение дифференциального уравнения неравномерного движения при обратном уклоне.
7	<p>Построение прыжковой функции для открытого потока.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - построение графика прыжковой функции в среде Excel; - представление графика зависимости удельной энергии от глубины потока.
8	<p>Графическое построение рабочей точки системы насос - трубопровод.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - построение в среде Excel рабочей точки центробежного насоса и трубопровода.
9	<p>Сифонные водосбросы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверка работоспособности сифона с использованием среды Excel.
10	<p>Использование аппарата ТФКП для расчета обтекания подводного трубопровода и явлений фильтрации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет обтекания кругового цилиндра; - фильтрация воды в грунте.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Метод простых итераций в среде Excel. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык составления программ, содержащих цикл многократного повторения последовательности арифметических операций.
2	Задача Коши интегрирования обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка в среде Excel. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык составления программы для решения дифференциального уравнения первого порядка и учета в ней начального условия.
3	Решение уравнения пограничного слоя. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык составления программы для решения обыкновенного дифференциального уравнения третьего порядка и учета в нем краевых условий.
4	Первая задача гидравлики. В результате выполнения лабораторной работы студент вычисляет потери давления в трубопроводе с заданным диаметром и скоростью течения или заданным объемным расходом по явным формулам.
5	Вторая задача гидравлики. В результате выполнения лабораторной работы студент вычисляет диаметр трубопровода по заданным значениям перепада давления и скорости течения или объемного расхода итерационным методом.
6	Третья задача гидравлики. В результате выполнения лабораторной работы студент вычисляет объемный расход жидкости в трубопроводе по заданным значениям перепада давления и диаметра трубы итерационным методом.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Три основные задачи расчета течения воды в трубопроводе. В результате выполнения практической работы студент получает навык расчета трансцендентного алгебраического уравнения методом простых итераций.
2	Три основные задачи расчета водослива. В результате выполнения практической работы студент получает навык расчета трансцендентного алгебраического уравнения расчета водослива методом простых итераций.
3	Интегрирование дифференциального уравнения плавно изменяющегося движения в призматическом канале. В результате выполнения практической работы студент получает представление об интегрировании дифференциального уравнения плавно изменяющегося движения в призматическом канале.
4	Водослив практического профиля. В результате выполнения практического задания студент получает навык расчетов профиля водослива с использованием таблицы Кригера-Офицера.
5	Метод построения кривой свободной поверхности потока. В результате выполнения практического задания студент получает представление о численном методе построения кривой свободной поверхности потока при положительном, нулевом и отрицательном уклонах дна.
6	Построение прыжковой функции для открытого потока. В результате выполнения практической работы студент получает навыки построения прыжковой функции и графика зависимости удельной энергии от глубины потока в среде Excel.
7	Графическое построение рабочей точки системы насос - трубопровод. В результате выполнения практической работы студент получает навыки построения характеристик насоса и трубопровода и точки их пересечения в среде Excel.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	Расчет сифонного водосброса. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета и проверки работоспособности сифонного водосброса в среде Excel.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с конспектом лекций, изучение литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к лабораторным работам
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Нигматулин, Рс. И., Соловьев, А.А. Физическая гидромеханика: учебное пособие. Москва: ГЕОТАР, 2005. – 512 с. – ISBN 5-9231-0475-X	Библиотека АВТ
2	Исаев, А. П. Гидравлика : учебник / А. П. Исаев, Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 420 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009983-5. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/937454
3	Соловьев, А.А. Речная гидравлика: учебное пособие. - Москва: Издательство «АЛЬТАИР» МГАВТ, 2004.- 94 с.	Библиотека АВТ

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

(<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Офисный пакет приложений MS Office (Word, Excel, PowerPoint)

3. Система автоматизированного проектирования Autocad

4. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, WhatsApp и т.п.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Профессор, профессор, д.н. кафедры
«Водные пути, порты и
гидротехнические сооружения»
Академии водного транспорта

Овсянников
Владислав
Михайлович

Лист согласования

Заведующий кафедрой ВППиГС
Председатель учебно-методической
комиссии

М.А. Сахненко

А.Б. Володин