

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)

Гидравлика сооружений

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: 07.03.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение фундаментальных законов открытых потоков;
- изучение законов речной гидравлики;
- изучение основных видов течений на гидравлических сооружениях.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование навыков гидравлических расчетов гидротехнических сооружений: водосливов, водосбросов, сооружений для гашения энергии воды в нижнем бьефе;
- овладение методами расчета с использованием вычислительной техники и среды Excel.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-3 - Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития;

ОПК-5 - Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли;

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-1 - Обладать знанием нормативной базы в области организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности, инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

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

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

Знать:

- как участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли;
- как планировать, организовать и проводить инженерные мероприятия по обеспечению условий безопасного судоходства.

Уметь:

- принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства;
- осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований.

Владеть:

- методами проведения анализа объекта строительной деятельности с прогнозированием природно-техногенной опасности, внешних воздействий для оценки и управления рисками применительно к исследуемому объекту строительной деятельности;
- знанием нормативной базы в области организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности, инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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.

		№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 64 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	<p>Движение жидкости в открытых руслах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - равномерное безнапорное движение; - формулы Шези - шероховатость стенок канала; - квадратичная область сопротивления; - формула Павловского; - гидравлически наивыгоднейший профиль.
2	<p>Три основные задачи расчета каналов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение расхода канала; - определение уклона дна канала; - определение размеров поперечного сечения канала.
3	<p>Ограничение скоростей движения воды при расчете каналов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - максимальная неразмывающая скорость; - минимальная незаиливающая скорость; - критическая скорость движения смесей, содержащих твердые тяжелые частицы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	<p>Безнапорные трубы, туннели и каналы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - неполное заполнение сечения; - расходная характеристика безнапорного канала; - скоростная характеристика безнапорного канала.
5	<p>Неравномерное установившееся течение в открытых руслах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - неравномерное течение в призматическом канале; - неравномерное течение в непризматическом канале; - дифференциальное уравнение неравномерного движения; - первая форма основного дифференциального уравнения плавно изменяющегося движения жидкости в открытом русле или канале; - вторая форма основного дифференциального уравнения установившегося плавно изменяющегося движения жидкости в открытом русле или канале.
6	<p>Построение кривой свободной поверхности потока.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соотношение сил инерции к силам тяжести. - безразмерный параметр кинетичности, число Фруда; - основное дифференциальное уравнение неравномерного движения при прямом уклоне; - основное дифференциальное уравнение неравномерного движения при горизонтальном дне; - основное дифференциальное уравнение неравномерного движения при обратном уклоне.
7	<p>Критическая глубина потока.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - гидравлический прыжок, водопад; - спокойный поток, бурный поток - удельная энергия сечения, прыжковая функция.
8	<p>Интегрирование дифференциального уравнения плавно</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод Бахметьева; - метод Павловского.
9	<p>Гидравлический прыжок.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - совершенный прыжок; - прыжок-волна; -поверхностный прыжок; -подпертый, отогнанный, надвинутый, затопленный прыжок.
10	<p>Водосливы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - водослив с тонкой стенкой и острым ребром; - водослив с широким порогом, использование его в быстротоках; - водослив практического профиля; - коэффициента расхода водослива.
11	<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.
12	<p>Сооружения для гашения энергии в нижнем бьефе.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - водобойная стенка;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- водобойный колодец.
13	Водосбросы. Рассматриваемые вопросы: - шахтные водосбросы; - сифонные водосбросы; - расчет пропускной способности сифона.
14	Фильтрация грунтовых вод. Рассматриваемые вопросы: - закон фильтрации Дарси; - коэффициент фильтрации.
15	Шлюзы. Рассматриваемые вопросы: - насосы для воды.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Определение коэффициента расхода незатопленного водослива. В результате выполнения лабораторной работы студент получает экспериментальное значение коэффициента расхода водослива.
2	Водослив с широким порогом. В результате выполнения лабораторной работы студент производит опытное определение коэффициента скорости и коэффициента подтопления.
3	Свободное истечение жидкости из-под щита. В результате выполнения лабораторной работы студент производит опытное определение коэффициента скорости и коэффициента сжатия струи.
4	Совершенный гидравлический прыжок. В результате выполнения лабораторной работы студент производит опытное определение сжатой глубины, сопряженных глубин и длины гидравлического прыжка.
5	Определение параметров водобойной стенки. В результате выполнения лабораторной работы студент производит экспериментальное определение параметров водобойной стенки, приводящих к формированию надвинутого гидравлического прыжка.
6	Водобойный колодец. В результате выполнения лабораторной работы студент производит экспериментальное определение гидравлических параметров водобойного колодца.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Первая задача расчета каналов. В результате выполнения практической работы студент получает навык расчета расхода канала.
2	Вторая задача расчета каналов. В результате выполнения практической работы студент получает навык определения уклона дна канала.
3	Третья задача расчета каналов. В результате выполнения практической работы студент получает навык определения размеров

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	поперечного сечения канала.
4	Коэффициент Шези для шероховатых русел. В результате выполнения практического задания студент получает навык расчетов течения жидкости в трубах и каналах с использованием коэффициента Шези.
5	Расчет сопряженных глубин. В результате выполнения практического задания студент получает навык расчетов сопряженных глубин для течения жидкости в реках и каналах.
6	Равномерные течения в каналах. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета равномерных течений жидкости в реках и каналах.
7	Неравномерные течения в каналах. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета неравномерных течений жидкости в реках и каналах.
8	Водосливы с тонкой стенкой. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета водосливов с тонкой стенкой.
9	Водосливы с широким порогом. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета водосливов с широким порогом.
10	Водосливы с практическим профилем. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета водосливов с практическим профилем.
11	Шахтный водослив. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета шахтных водосливов.
12	Сифонный водослив. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета сифонных водосливов.
13	Фильтрация воды в грунте. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета фильтрации воды в грунте под плотиной.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Гидравлический расчет водосливной плотины и водобойного колодца.
2. Гидравлический расчет водосбросных и сопрягающих сооружений, в том числе сифонного водосброса.

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	Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник / А. Д. Гиргидов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 704 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013367-6. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/1136795
4	Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник / А. Д. Гиргидов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 704 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013367-6. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/1136795
5	Соловьев, А.А. Лабораторный практикум по речной гидравлике: учебно-методическое пособие. - Москва: Издательство «АЛЬТАИР» МГАВТ, 2004.- 145 с.	Библиотека АВТ
6	Соловьев, А.А. Речная гидравлика: учебное пособие. - Москва: Издательство «АЛЬТАИР» МГАВТ, 2004.- 94 с.	Библиотека АВТ
7	Соловьев, А.А. Сборник задач по гидромеханике: учебное пособие. - Москва: Издательство «АЛЬТАИР» МГАВТ, 2009.- 162 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).

Опытная установка - гидравлический лоток, мерный сосуд и секундомер для измерения объемного расхода, линейка, водяной пьезометр, термометр для оценки коэффициента вязкости воды.

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

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 8 семестре.

Экзамен в 8 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