Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Русина А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Микро- и малые гидроэлектростанции в автономных системах электроснабжения

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроэнергетика

Курс: 4 5, семестры : 8 9

Факультет энергетики, заочная форма обучения

		Семестр	
№	**Вид деятельности**	**8**	**9**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	4
2	Всего часов	0	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	23
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	2
6	Лабораторные занятия, час.	0	2
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	2	6
8	из них практической подготовки, час.	1	8
9	Аттестация, час.	0	2
10	Консультации, час.		13
11	Самостоятельная работа, час.	0	119
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)		Р
13	Вид аттестации		3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №144 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭлСт, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Русина А. Г.

Ответственный за образовательную программу:

декан Русина А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/ТЕ Способен выполнять работы по управлению технологическим режимом работы и эксплуатационным состоянием электроустановок и объектов электрической системы
	ПК-4.В/ТЕ. 1 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы
	ПК-4.В/ТЕ. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования
	ПК-4.В/ТЕ. 3 Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-4.В/ТЕ. 1 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы	
уметь использовать математические модели для проведения водно-энергетических расчетов ГЭС и ее водохранилища	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать физические основы и принципы работы гидроагрегатов ГЭС	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ТЕ. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования	
знать особенности водно-энергетических расчетов водохранилищ с различными циклами регулирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать основные характеристики и параметры ГЭС	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ТЕ. 3 Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий	
знать основные принципы назначения оптимальных режимов работы ГЭС	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: ГЭС и энергосистема					

1. Введение. Предмет и задачи гидроэнергетики Понятие электроэнергетической системы. Иерархичность управления ЭЭС. Эффективность объединения электроэнергетических систем. Виды электростанций. Особенности их работы в балансе мощности ЭЭС (в суточном графике нагрузки). Характеристики маневренности электростанций. Потенциальные ресурсы реки. Мощность и энергия реки. Мощность и электроэнергия ГЭС. Выбор оптимального створа для строительства ГЭС (по практическому заданию).	2	1	2	ПК-4.В/ТЕ.2	Проведение лекционных занятий
Семестр: 9					
Дидактическая единица: Основные параметры и характеристики гидростанции					
2. Уравнение Бернулли. Его геометрический и энергетический смысл. Используемые схемы концентрации напоров. Характеристики верхнего и нижнего бьефов. Емкость водохранилища. Относительная ёмкость водохранилища. Основные параметры водохранилища. Напорные характеристики русловой и деривационной ГЭС. Энергетические характеристики гидроагрегатов (эксплуатационная, расходная, рабочая, ХОП). Правила построения. Построение ЛОМ и ЛОТ. Энергетические характеристики ГЭС (эксплуатационная, расходная, рабочая, ХОП). Правила построения. Построение ЛОМ и ЛОТ.	1	1	0	ПК-4.В/ТЕ.1	Проведение лекционных занятий
Дидактическая единица: Сток, мощность и энергия					

3. Понятие водности года. Гидрограф реки. Виды годов. Построения кривой обеспеченности. Гарантированная мощность ГЭС. Обеспеченная выработка электроэнергии (по практическому заданию). Годовой гидрограф реки. Основные периоды. Особенности режимов работы ГЭС в каждом из этих периодов.	1	1	2	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2	Проведение лекционных занятий
Дидактическая единица: Здание ГЭС, плотина, гидроагрегат, проточная часть					

4. Классификация ГТС. Глухие, водосливные плотины. Их конструктивные особенности. Оборудование ГТС. Типы зданий ГЭС. Русловые, приплотинные, деривационные, специальные здания ГЭС. Область использования. Типы гидрогенераторов. Их отличительные особенности. Генераторные и турбинные подшипники, подпятники. Классификация турбин. Уравнение безударного входа на лопасти рабочего колеса. Основные типы турбин. Область использования. Основные элементы проточного тракта турбины. Виды турбинных камер. Их назначение. Материалы и конструктивные особенности. Основные элементы проточного тракта турбины. Направляющий аппарат. Его назначение. Материалы и конструктивные особенности. Основные элементы проточного тракта турбины. Отсасывающая труба. Её назначение. Материалы и конструктивные особенности. Высота отсасывания отсасывающей трубы. Явление кавитации. Меры борьбы с кавитацией. Поперечный разрез здания ГЭС (забральная балка, затворы, сороудерживающая решетка, турбинная камера, направляющий аппарат, турбина, генератор	1	1	4	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ.2	Проведение лекционных занятий
Дидактическая единица: Водно-энергетические расчеты					

5. Определение оптимальной глубины сработки водохранилища. Критерий оптимальности. Анализ полученных зависимостей (по практическому заданию). Основная идея водноэнергетических расчетов. Основные уравнения по расходу, напору и мощности. Выбор момента начала сработки водохранилища ГЭС. Методика табличного способа ВЭР (по практическому заданию). Заключение. Перспективы развития ГЭС в России и мире.	1	1	0	ПК-4.В/ТЕ.3	Проведение лекционных занятий

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 9					
Дидактическая единица: ГЭС и энергосистема					
2. Построение энергетической характеристики ГЭС и ее использования для оптимизации режимов	1	1	0	ПК-4.В/ТЕ.2,ПК-4.В/ТЕ.3	Построение энергетической характеристики ГЭС и ее использования для оптимизации режимов
Дидактическая единица: Здание ГЭС, плотина, гидроагрегат, проточная часть					
1. Снатияе натурных характеристик турбины	1	1	0	ПК-4.В/ТЕ.2	Снатияе натурных характеристик турбины

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 9					
Дидактическая единица: Основные параметры и характеристики гидростанции					
1. Построение напорных характеристик русловых и деривационных станций.	1	1	0	ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2	Построение напорных характеристик русловых и деривационных станций.
Дидактическая единица: Сток, мощность и энергия					
3. Построение кривой обеспеченности	1	1	0	ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2,ПК-4.В/ТЕ.3	Построение кривой обеспеченности

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 9					
Дидактическая единица: Основные параметры и характеристики гидростанции					

2. Построение энергетических характеристик гидроагрегатов и ГЭС	14	0	0	ПК-4.В/ТЕ.2	Построение энергетических характеристик гидроагрегатов и ГЭС
Дидактическая единица: Здание ГЭС, плотина, гидроагрегат, проточная часть					
3. Изучение конструктивных особенностей активных и реактивных гидротурбин	14	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2	Изучение конструктивных особенностей активных и реактивных гидротурбин
Дидактическая единица: Водно-энергетические расчеты					
4. Расчет оптимальной глубины сработки водохранилища	14	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1	Расчет оптимальной глубины сработки водохранилища
5. Водно-энергетический расчет	14	0	0	ПК-4.В/ТЕ.2 ,ПК-4.В/ТЕ. 3	Водно-энергетический расчет

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Введение. Предмет и задачи гидроэнергетики Понятие электроэнергетической системы. Иерархичность управления ЭЭС. Эффективность объединения электроэнергетических систем. Виды электростанций. Особенности их работы в балансе мощности ЭЭС (в суточном графике нагрузки). Характеристики маневренности электростанций. Потенциальные ресурсы реки. Мощность и энергия реки. Мощность и электроэнергия ГЭС. Выбор оптимального створа для строительства ГЭС (по практическому заданию).	Л	Выполняет следующие виды работ: подготовка к лекционным занятиям
2	Уравнение Бернулли. Его геометрический и энергетический смысл. Используемые схемы концентрации напоров. Характеристики верхнего и нижнего бьефов. Емкость водохранилища. Относительная ёмкость водохранилища. Основные параметры водохранилища. Напорные характеристики русловой и деривационной ГЭС. Энергетические характеристики гидроагрегатов (эксплуатационная, расходная, рабочая, ХОП). Правила построения. Построение ЛОМ и ЛОТ. Энергетические характеристики ГЭС (эксплуатационная, расходная, рабочая, ХОП). Правила построения. Построение ЛОМ и ЛОТ.	Л	Выполняет следующие виды работ: подготовка к лекционным занятиям

3	Понятие водности года. Гидрограф реки. Виды годов. Построения кривой обеспеченности. Гарантированная мощность ГЭС. Обеспеченная выработка электроэнергии (по практическому заданию). Годовой гидрограф реки. Основные периоды. Особенности режимов работы ГЭС в каждом из этих периодов.	Л	Выполняет следующие виды работ: подготовка к лекционным занятиям
4	Классификация ГТС. Глухие, водосливные плотины. Их конструктивные особенности. Оборудование ГТС. Типы зданий ГЭС. Русловые, приплотинные, деривационные, специальные здания ГЭС. Область использования. Типы гидрогенераторов. Их отличительные особенности. Генераторные и турбинные подшипники, подпятники. Классификация турбин. Уравнение безударного входа на лопасти рабочего колеса. Основные типы турбин. Область использования. Основные элементы проточного тракта турбины. Виды турбинных камер. Их назначение. Материалы и конструктивные особенности. Основные элементы проточного тракта турбины. Направляющий аппарат. Его назначение. Материалы и конструктивные особенности. Основные элементы проточного тракта турбины. Отсасывающая труба. Её назначение. Материалы и конструктивные особенности. Высота отсасывания отсасывающей трубы. Явление кавитации. Меры борьбы с кавитацией. Поперечный разрез здания ГЭС (забральная балка, затворы, сороудерживающая решетка, турбинная камера, направляющий аппарат, турбина, генератор	Л	Выполняет следующие виды работ: подготовка к лекционным занятиям
5	Определение оптимальной глубины сработки водохранилища. Критерий оптимальности. Анализ полученных зависимостей (по практическому заданию). Основная идея водноэнергетических расчетов. Основные уравнения по расходу, напору и мощности. Выбор момента начала сработки водохранилища ГЭС. Методика табличного способа ВЭР (по практическому заданию). Заключение. Перспективы развития ГЭС в России и мире.	Л	Выполняет следующие виды работ: подготовка к лекционным занятиям
6	Построение энергетической характеристики ГЭС и ее использования для оптимизации режимов	Лб	Выполняет следующие виды работ: подготовка к лабораторным занятиям
7	Снатияе натурных характеристик турбины	Лб	Выполняет следующие виды работ: подготовка к лабораторным занятиям
8	Построение напорных характеристик русловых и деривационных станций.	Пр	Выполняет следующие виды работ: подготовка к практическим занятиям
9	Построение кривой обеспеченности	Пр	Выполняет следующие виды работ: подготовка к практическим занятиям

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 9				
1	РГЗ/Реферат	ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2	20	5
: Гидроэнергетика : контрольные задания и методические указания к их выполнению для дневного и заочного отделений 4 и 5 курсов факультета энергетики по направлению 140200 - Электроэнергетика и электротехника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Секретарев, А. А. Жданович, С. В. Митрофанов]. - Новосибирск, 2013. - 73, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179534				
2	Подготовка к занятиям	ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2	23	0
: Гидроэнергетика : контрольные задания и методические указания к их выполнению для дневного и заочного отделений 4 и 5 курсов факультета энергетики по направлению 140200 - Электроэнергетика и электротехника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Секретарев, А. А. Жданович, С. В. Митрофанов]. - Новосибирск, 2013. - 73, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179534				
3	Подготовка к аттестации	ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2	20	8
: Гидроэнергетика : контрольные задания и методические указания к их выполнению для дневного и заочного отделений 4 и 5 курсов факультета энергетики по направлению 140200 - Электроэнергетика и электротехника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Секретарев, А. А. Жданович, С. В. Митрофанов]. - Новосибирск, 2013. - 73, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179534				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-4.В/ТЕ.1,ПК-4.В/ТЕ.2,ПК-4.В/ТЕ.3	56	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Гидроэнергетика : контрольные задания и методические указания к их выполнению для дневного и заочного отделений 4 и 5 курсов факультета энергетики по направлению 140200 - Электроэнергетика и электротехника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Секретарев, А. А. Жданович, С. В. Митрофанов]. - Новосибирск, 2013. - 73, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179534				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; Чат; ЭБС
Контроль	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Метод проектов
Краткое описание применения: Учет изменчивости речного стока при водно-энергетическом регулировании	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 9		
Лекция:	0	20
Лабораторная:	8	20
Практические занятия:	8	20
РГЗ/Реферат:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Гидроэнергетика : контрольные задания и методические указания к их выполнению для дневного и заочного отделений 4 и 5 курсов факультета энергетики по направлению 140200 - Электроэнергетика и электротехника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Секретарев, А. А. Жданович, С. В. Митрофанов]. - Новосибирск, 2013. - 73, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179534"		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Гидроэнергетика : контрольные задания и методические указания к их выполнению для дневного и заочного отделений 4 и 5 курсов факультета энергетики по направлению 140200 - Электроэнергетика и электротехника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Секретарев, А. А. Жданович, С. В. Митрофанов]. - Новосибирск, 2013. - 73, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179534"		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Зачет
ПК-4.В/ТЕ	ПК-4.В/ТЕ 1. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы		+
	ПК-4.В/ТЕ 2. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования		+
	ПК-4.В/ТЕ 3. Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Гидроэнергетика : учебное пособие для вузов по направлению 140200 - 'Электроэнергетика' / Т. А. Филиппова, М. Ш. Мисриханов, Ю. М. Сидоркин [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2026.- 619 с. : ил., граф., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230250

2. Гидроэнергетика : [учебник] / Т. А. Филиппова [и др.].- Новосибирск, 2011.- 639 с. : ил., граф., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155174 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155174

Дополнительная литература

1. Жирнов В. Л. Общая энергетика и гидроэнергетика : слайд-конспект лекций : учебное пособие / В. Л. Жирнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 93 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023726

Интернет-ресурсы

1. Основы современной энергетики. Ч. 1. Современная теплоэнергетика / А. Д. Трухний, А. А. Макаров, В. В. Клименко ; под ред. Е. В. Аметистова. – Текст электронный // МЭИ. Национальный исследовательский университет. Кафедра низких температур. Библиотека криофизика : сайт. – URL: http://nt-mpei.ru/lib/OSE1-teploenergetika.pdf (дата обращения: 12.08.2026).

2. РусГидро : сайт. – Москва, 2006– . – URL: http://www.rushydro.ru/ (дата обращения: 08.07.2022). – Текст : электронный.

3. Ассоциация «Гидроэнергетика России» : сайт. – Москва, 2017– . – URL: http://www.hydropower.ru/ (дата обращения: 08.07.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Гидроэнергетика : контрольные задания и методические указания к их выполнению для дневного и заочного отделений 4 и 5 курсов факультета энергетики по направлению 140200 - Электроэнергетика и электротехника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Секретарев, А. А. Жданович, С. В. Митрофанов]. - Новосибирск, 2013. - 73, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179534

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекционных и практических занятий

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Лабораторный стенд в комплекте	Проведение лабораторных работ