

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №12 от 18 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Интеллектуальные системы электроснабжения

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Чемезов Алексей
Вениаминович
Дата подписания: 08.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Шакиров
Владислав Альбертович
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Пионкевич
Владимир Андреевич
Дата подписания: 09.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Гидроэлектростанции» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-3 Способен решать производственно-технические задачи по реконструкции оборудования интеллектуальных систем электроснабжения	ПК-3.16

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.16	Знает принцип работы гидроэлектростанции	<p>Знать законы гидродинамики, преобразования потенциальной энергии воды в электрическую, способы концентрации напора, тип плотин и гидросооружений,</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности работы ГЭС в энергетической системе с учётом комплексного использования водных ресурсов, - классификацию, конструкции и принцип работы гидротурбин, - тенденции развития гидроэнергетики. <p>Уметь проводить гидравлические расчеты, квалифицированно подбирать типы гидротурбин и другого оборудования,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в режимах работы гидросооружений и оборудования, системах регулирования нагрузки, - разрабатывать и реализовывать проекты в области реконструкции и модернизации объектов большой гидроэнергетики, а также проектировать объекты миниГЭС, приливных станций малой мощности. <p>Владеть - поиска компромиссных решений при выборе схем, конструкций и оборудования для ГЭС с учетом повышения энергетической эффективности и минимизации материальных затрат,</p> <ul style="list-style-type: none"> - учета рельефа местности, запасов гидроресурсов, просчета потенциала

		водных ресурсов, - находить нестандартные решения профессиональных задач.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Гидроэлектростанции» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Возобновляемые энергоресурсы»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	28	28
лекции	0	0
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	28	28
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	80	80
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Гидроэнергетические ресурсы мира, России, Сибири. Современный уровень использования и перспективы					1	5	3	20	Устный опрос
2	Теоретические основы преобразования потенциальной энергии воды в					2	5			Устный опрос

	электрическую.									
3	Гидроэнергетическое оборудование. Классификация гидротурбин. Активные и реактивные гидротурбины. Основное уравнение гидротурбины.					3, 4	7	2, 3	50	Устный опрос
4	Способы концентрации напора с помощью плотины и деривационного канала.					5	2			Устный опрос
5	Водохозяйственная система и комплексное использование водных ресурсов. Работа ГЭС в энергетической системе.					6	5	1	10	Устный опрос
6	Экологические и социальные вопросы, связанные со строительством и эксплуатацией ГЭС.					7, 8	4			Устный опрос
7	Основные тенденции в развитии мировой гидроэнергетики.									Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего						28		80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Гидроэнергетические ресурсы мира, России, Сибири. Современный уровень использования и перспективы	Общие представления о гидроэнергетике
2	Теоретические основы преобразования потенциальной энергии воды в электрическую.	Гидростатический и гидродинамический напор. Основные характеристики движения жидкости. Потери напора. Истечение воды через отверстия и насадки. Истечение воды через водосливы. Понятие о гидравлическом ударе.
3	Гидроэнергетическое	Основные параметры гидротурбин.

	оборудование. Классификация гидротурбин. Активные и реактивные гидротурбины. Основное уравнение гидротурбины.	Быстроходность гидротурбин. КПД гидротурбин. Кавитация. Конструкции гидротурбин. Направляющий аппарат, Рабочие колеса. Отсасывающие трубы.
4	Способы концентрации напора с помощью плотины и деривационного канала.	Гидротехнические сооружения. Водохранилища и их характеристики. Плотины. Типы плотин. Здания ГЭС. Типы гидростанций. Русловые, приплотинные, деривационные ГЭС. Гидроаккумулирующие станции. Малая гидроэнергетика. Мини- и микроГЭС. Приливные электрические станции.
5	Водохозяйственная система и комплексное использование водных ресурсов. Работа ГЭС в энергетической системе.	Место ГЭС в общей энергосистеме. Покрывание пиковых нагрузок. Водохозяйственная политика в регионах страны.
6	Экологические и социальные вопросы, связанные со строительством и эксплуатацией ГЭС.	Экологические и социальные вопросы, связанные со строительством и эксплуатацией ГЭС
7	Основные тенденции в развитии мировой гидроэнергетики.	Динамика обобщённых показателей и изменение роли ГЭС в электроэнергетике разных стран. Тенденции в изменении основных параметров ГЭС. Современные проблемы гидроэнергетики России. Состояние и возможности использования гидроэнергоресурсов Сибири.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Гидроэнергетические ресурсы мира, России, Сибири. Современный уровень использования и перспективы. Основные тенденции в развитии мировой гидроэнергетики.	5
2	Теоретические основы преобразования потенциальной энергии воды в электрическую.	5
3	Гидроэнергетическое оборудование	4
4	Гидротехнические сооружения.	3
5	Типы гидростанций. Русловые, приплотинные,	2

	деривационные ГЭС	
6	Малая гидроэнергетика. Мини- и микроГЭС	5
7	Водохозяйственная система и комплексное использование водных ресурсов. Работа ГЭС в энергетической системе.	2
8	Экологические и социальные вопросы, связанные со строительством и эксплуатацией ГЭС.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Ведение терминологического словаря	10
2	Написание реферата	30
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	40

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Гидроэнергетические установки / Под ред. Д.С.Щавелева: Учебник для вузов, Л.: Энергия, 1972. – 392 с.
2. Обрезков В.И. Гидроэнергетика: Учебник для вузов. – М. 1999.
3. Гидроэлектрические станции / Под ред. В.Я. Карелина, Г.И.Кравченко. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
4. Бабурин В.Н. Гидроэнергетика и комплексное использование водных ресурсов. – М.: Наука, 2000.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Гидроэнергетические установки / Под ред. Д.С.Щавелева: Учебник для вузов, Л.: Энергия, 1972. – 392 с.
2. Обрезков В.И. Гидроэнергетика: Учебник для вузов. – М. 1999.
3. Гидроэлектрические станции / Под ред. В.Я. Карелина, Г.И.Кравченко. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
4. Бабурин В.Н. Гидроэнергетика и комплексное использование водных ресурсов. – М.: Наука, 2000.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Тема (раздел):

1. Гидроэнергетические ресурсы мира, России, Сибири. Современный уровень использования и перспективы.

Тема (раздел):

2. Теоретические основы преобразования потенциальной энергии воды в электрическую.

Тема (раздел):

3. Гидроэнергетическое оборудование. Классификация гидротурбин. Активные и реактивные гидротурбины. Основное уравнение гидротурбины.

Тема (раздел):

4. Способы концентрации напора с помощью плотины и деривационного канала.

Тема (раздел):

5. Водохозяйственная система и комплексное использование водных ресурсов. Работа ГЭС в энергетической системе.

Тема (раздел):

6. Экологические и социальные вопросы, связанные со строительством и эксплуатацией ГЭС.

Тема (раздел):

7. Основные тенденции в развитии мировой гидроэнергетики.

Описание процедуры: Устное собеседование.

Вопросы для контроля:

1. Теоретические основы преобразования потенциальной энергии воды в электрическую.
2. Гидростатический и гидродинамический напор. Основные характеристики движения жидкости.
3. Потери напора. Истечение воды через отверстия и насадки.
4. Понятие о гидравлическом ударе.
5. Классификация гидротурбин. Активные и реактивные гидротурбины.
6. Основные параметры гидротурбин. Основное уравнение гидротурбины.
7. Быстроходность гидротурбин. КПД гидротурбин. Кавитация.
8. Конструкции гидротурбин. Направляющий аппарат. Рабочие колеса. Отсасывающие трубы.
9. Способы концентрации напора с помощью плотины.
10. Способы концентрации напора и деривационного канала.
11. Гидротехнические сооружения. Водоохранилища и их характеристики.
12. Плотины. Типы плотин.
13. Здания ГЭС.
14. Типы ГЭС. Русловые, приплотинные гидростанции.
15. Деривационные ГЭС.

16. Гидроаккумулирующие станции.
17. Мини- и микроГЭС.
18. Приливные электрические станции.
19. Водохозяйственная система и комплексное использование водных ресурсов.
20. Режимы работы ГЭС в энергетической системе.
21. Экологические и социальные вопросы, связанные со строительством и эксплуатацией ГЭС.
22. Основные тенденции в развитии мировой гидроэнергетики.

Критерии оценивания.

«Зачтено» - результаты обучения соответствуют основным требованиям

«Не зачтено» - результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-3.16	<p>Умеет анализировать и находить компромиссные решения при выборе конструкции гидросооружений, технических систем и оборудования для гидроэлектростанций с учетом повышения надежности, энергетической эффективности и минимизации материальных затрат. Способен ориентироваться в типовых конструкциях технических систем и оборудования для гидроэлектростанций и выбирать наиболее оптимальные, либо проектировать новые при необходимости</p> <p>Способен производить технико-экономическую экспертизу проектов, определять их целесообразность, находить решения по снижению финансовых и материальных затрат при реализации проектов в энергетике без ущерба для технических и экологических характеристик</p>	Устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Пример задания:

1. Теоретические основы преобразования потенциальной энергии воды в электрическую.
2. Гидростатический и гидродинамический напор. Основные характеристики движения жидкости.
3. Потери напора. Истечение воды через отверстия и насадки.
4. Понятие о гидравлическом ударе.
5. Классификация гидротурбин. Активные и реактивные гидротурбины.
6. Основные параметры гидротурбин. Основное уравнение гидротурбины.
7. Быстроходность гидротурбин. КПД гидротурбин. Кавитация .
8. Конструкции гидротурбин. Направляющий аппарат. Рабочие колеса. Отсасывающие трубы.
9. Способы концентрации напора с помощью плотины .
10. Способы концентрации напора и деривационного канала.
11. Гидротехнические сооружения. Водохранилища и их характеристики.
12. Плотины. Типы плотин.
13. Здания ГЭС.
14. Типы ГЭС. Руслловые, приплотинные гидростанции.
15. Деривационные ГЭС.
16. Гидроаккумулирующие станции.
17. Мини- и микроГЭС.
18. Приливные электрические станции.
19. Водохозяйственная система и комплексное использование водных ресурсов.
20. Режимы работы ГЭС в энергетической системе.
21. Экологические и социальные вопросы, связанные со строительством и эксплуатацией ГЭС.
22. Основные тенденции в развитии мировой гидроэнергетики.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
результаты обучения соответствуют основным требованиям	результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена

7 Основная учебная литература

1. Гидроэнергетические установки: Гидроэлектростанции, насос. станции и гидроаккумулирующие электростанции : учеб. для вузов по специальности "Гидротехн. стр-во реч. сооружений и гидроэлектростанций" и "Гидроэнерг. установки" / Д. С. Щавелев [и др.], 1981. - 517.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Гидроэнергетические установки : учебник / Д. С. Щавелев, Ю. С. Васильев, Н. И. Головачевский; ред. Д. С. Щавелев, 1972. - 392.
2. Обрезков. Конспект лекций по курсу " Гидроэнергетические установки". Ч. 2 : Водноэнергетическое регулирование и режимы работы ГЭС в энергетической системе, 1972. - 159.
3. Кароль. Гидроэнергетические установки : конспект лекций. Ч. 1 : Напор и сооружения гидроэлектростанций, 1970. - 207.
4. Гидроэнергетика и комплексное использование водных ресурсов СССР / Б. Л. Бабурин и др.; под общ. ред. П. С. Непорожного, 1982. - 559.
5. Гидроэнергетика : [Учеб. для вузов по спец. "Гидроэлектроэнергетика" / А. Ю. Александровский, М. И. Кнеллер, Д. Н. Коробова и др.], 1988. - 511.
6. Новожилов М. А. Малая гидроэнергетика для электроснабжения удаленных потребителей в современных условиях : монография / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2016. - 167.
7. Вайнштейн Г. М. Гидроэнергетика СССР : учебное пособие / Г. М. Вайнштейн, 1967. - 159.
8. Гидроэнергетика, 1963

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор ViewSonic PJD5134 (Разрешение 1024*768;Мощность лампы 190Вт;Расстояние проекционное 1-12м;Размер проекции по диагонали 0,6-7,6 м)