



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

Электроэнергетики и электроники

И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидроаэромеханика

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Возобновляемые источники энергии

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработала:

старший преподаватель _____  _____ Леухина О.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Возобновляемые источники энергии, протокол №2 от 13.10.2020 Заведующий кафедрой Н.Ф. Тимербаев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Возобновляемые источники энергии, протокол № 2 от 13.10.2020 Заведующий кафедрой Н.Ф. Тимербаев

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Заместитель директора института _____  _____ Р.В. Ахметова
Электроэнергетики и электроники

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов прочной теоретической базы по вопросам аэродинамики лопастей ветроустановок, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с организацией и проведением работ по производству, эксплуатации и ремонту ветроустановок. Так же целью изучения дисциплины является формирование необходимой начальной базы знаний о законах равновесия и движения жидкостей, приобретение студентами навыков решений задач, которые могут возникнуть в гидродинамических системах.

Основными задачами дисциплины являются:

- дать представление студентам о ветроэлектростанциях, о природе образования аэродинамических сил;
- изучить основные законы аэродинамики;
- сформировать у студентов комплекс знаний, необходимых для решения научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных задач отрасли, связан.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Способен применять методы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, понимать закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ	ПК-1.1 Применяет законы физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ	<i>Знать:</i> - объект производства: конструкцию лопастей ветроустановок, документацию на их изготовление и монтаж (З1); - общие законы физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ (З2); - основы гидромеханики, гидродинамики и электротехники (ПС) (З3). <i>Уметь:</i> - анализировать объект производства: конструкцию лопастей ветроустановок, документацию на их изготовление и монтаж (У1); - применять общие законы физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ (У2); - соблюдать требования безопасности при производстве работ (ПС) (У3). <i>Владеть:</i> - основными законами физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ (В1); - требованиями безопасности при производстве работ (В2);

		- выполнением периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком (В3).
Универсальные компетенции (УК)		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи (З1); - системный подход для решения поставленных задач (З2). <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применить основы поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщить результаты анализа для решения поставленной задачи (У1); - использовать системный подход для решения поставленных задач (У2). <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения основ поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи (В1); - приёмами системного подхода для решения поставленных задач (В2).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Гидроаэромеханика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-8		Безопасность и надежность электроустановок на базе ВИЭ
УК-8	Электробезопасность и охрана труда Безопасность жизнедеятельности	
ОПК-2	Теоретическая механика Физика	
ПК-1		Оборудование установок возобновляемых источников энергии Физические основы возобновляемой энергетики
ПК-2		Оборудование установок возобновляемых источников энергии
ПК-5		Безопасность и надежность электроустановок на базе ВИЭ

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знания:

- физической сущности явлений, возникающих в потоке газов и жидкостей и при их взаимодействии с обтекаемыми телами и поверхностью;
- основных методов расчета параметров течений газов и жидкостей и аэрогидродинамических характеристик различных объектов;
- зависимость аэрогидродинамических характеристик различных тел от их формы, режимов и условий обтекания, других факторов.

Умения:

- использования аналитических, численных и приближенных методов расчета параметров течений газов и жидкостей, а также аэрогидродинамических характеристик объектов различных типов;
- анализа влияния формы тел, режимов и условий их обтекания на аэрогидродинамические характеристики тел;
- самостоятельной работы с учебной научной и специальной литературой в области теоретической аэродинамики.

Навыки:

- владеть методами и критериями оптимизации аэродинамической компоновки лопастей ветрогенераторов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 28 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4,5 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	45	45
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	28	28
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Итого	таты обучения (зна-тура	Литера тура	го контро ля	жуютч ой	баллов по балльн	
	Семестр	Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации							Сдача зачета / экзамена
Раздел 1. Вводная лекция															
1. Гидроаэродинамика как наука. Развитие гидромеханики. Основы аэродинамики лопастей ветроустановок.	6	2	4						6	ПК-1.1-31, ПК-1.1-32, ПК-1.1-33, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-У2, ПК-1.1-В1, ПК-1.1-В3 УК-1.2-32, УК-1.2-У2, УК-1.2-В2	Л1.1, Л2.1, Л1.3	КР, докл.		7	
2. Ветроэлектростанции (ВЭС): устройство, принцип работы, преимущества и недостатки.	6	2							2	ПК-1.1-32, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-У3, ПК-1.1-В2, ПК-1.1-В3 УК-1.2-31, УК-1.2-32, УК-1.2-У1, УК-1.2-У2, УК-1.2-В1, УК-1.2-В2	Л2.1, Л1.2	КР, докл.		9	
Раздел 2. Гидростатика															
3. Основные понятия гидростатики. Гидростатическое давление.	6	2	2						4	ПК-1.1-32, ПК-1.1-33, ПК-1.1-У2, ПК-1.1-В1, ПК-1.1-В3	Л1.1, Л2.1	ПЗ, ПЗ		7	
4. Уравнения равновесия жидкости. Примеры применения законов гидростатики.	6	2	4						6	ПК-1.1-32, ПК-1.1-33, ПК-1.1-У2, ПК-1.1-В1, ПК-1.1-В3	Л1.1, Л2.1	ПЗ, ПЗ		7	
Раздел 3. Ветроустановки															

5. Принципы работы и устройство ветроустановок различного типа.	6	2	4							6	ПК-1.1-32, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-У3, ПК-1.1-В2, ПК-1.1-В3, УК-1.2-31, УК-1.2-32, УК-1.2-У1, УК-1.2-У2, УК-1.2-В1, УК-1.2-В2	Л1.1, Л1.2, Л1.3	тест, КР		7
6. Способы увеличения аэродинамического взаимодействия ветродвигателя с атмосферным воздушным потоком.	6	2	2							4	ПК-1.1-32, ПК-1.1-33, ПК-1.1-У2, ПК-1.1-В1, ПК-1.1-В3	Л1.2, Л1.3, Л2.1	ПЗ, КР		7
7. Способы регулирования (управления) ветродвигателей.	6	2	4							6	ПК-1.1-31, ПК-1.1-32, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-У3, ПК-1.1-В2, ПК-1.1-В3, УК-1.2-31, УК-1.2-32, УК-1.2-У1, УК-1.2-У2, УК-1.2-В1, УК-1.2-В2	Л1.2, Л1.3, Л2.1	КР, докл.		8
8. Лопасти для ветрогенератора	6	2	4							6	ПК-1.1-31, ПК-1.1-32, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-У3, ПК-1.1-В2, ПК-1.1-В3, УК-1.2-31, УК-1.2-32, УК-1.2-У1, УК-1.2-У2, УК-1.2-В1, УК-1.2-В2	Л1.2, Л1.3, Л2.1	ПЗ, докл.		8
Раздел 4. Контактные часы во время аттестации															
9. Приём экзамена	6									1	1			экз.	40
Раздел 5. Консультации															
10. Консультации студентов	6										2				
Раздел 6. КСР															
11. Контролируемая самостоятельная работа студентов	6								2						
Раздел 7. Самостоятельная работа															

12. Самостоятельная работа студентов	6				28				28	УК-1.2 -У1, ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, УК-1.2 -31, УК-1.2 -В1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.1 -В2, ПК-1.1 -У3, ПК-1.1 -32, ПК-1.1 -33, ПК-1.1 -У2				
ИТОГО		16	24		28	2	35	1	10				экз.	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Гидроаэродинамика как наука. Развитие гидромеханики. Основы аэродинамики лопастей ветроустановок.	2
2	Ветроэлектростанции (ВЭС): устройство, принцип работы, преимущества и недостатки.	2
3	Основные понятия гидростатики. Гидростатическое давление.	2
4	Уравнения равновесия жидкости. Примеры применения законов гидростатики.	2
5	Принципы работы и устройства ветроустановок различного типа.	2
6	Способы увеличения аэродинамического взаимодействия ветродвигателя с атмосферным воздушным потоком.	2
7	Способы регулирования (управления) ветродвигателей.	2
8	Лопасты для ветрогенератора.	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Гидравлический расчет трубопроводов. Выбор их диаметров	2
2	Основные свойства воздуха. Атмосфера земли.	2
3	Гидростатика. Примеры и задачи	2
4	Расчет изменения уровня жидкости в резервуарах при перепаде температур	2
5	Случаи относительного равновесия. Примеры решения задач.	2
6	Ветроэнергетические установки. Расчет параметров компонентов	4
7	Схемы электрических ветроагрегатов	2
8	Показатели регулирования скорости	4
9	Расчет лопастей для ветрогенератора	4
Всего		24

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка к докладу по теме «Аэродинамика лопастей ветроустановок».	Классификация. Принцип работы.	6
2	Подготовка к докладу на тему «Ветроэлектростанции. История».	История. Типы ветряных электростанций.	3
3	Подготовка к практическому занятию на тему «Основы гидростатики: Закон Архимеда и его приложение».	Закон Архимеда. Понятие о плавании тел.	3
4	Подготовка к практическому занятию на тему «Закон Паскаля, Закон Архимеда».	Равновесие жидкости и газа. Закон Паскаля. Закон Архимеда.	3
5	Практическое применение законов гидравлики	Измерительные приборы. Техническое применение законов гидростатики.	3
6	Подготовка к контрольной работе на тему «Параметры, характеризующие работу ветродвигателя и ветроустановки».	Недостатки и достоинства ветроустановок. Основные технические данные ветроагрегатов.	3
7	Подготовка к докладу на по теме «Различные способы передачи ветровой мощности потребителю - механическая передача; пневматическая передача; аэродинамическая передача».	Способы передачи ветровой мощности потребителю.	3
8	Подготовка к докладу на тему «Разработка и производство лопастей ветрогенераторов».	Технологичная и надёжная лопасть. Аэродинамический расчет. Диагностики и обслуживание.	4
Всего			28

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Гидроаэромеханика» по образовательным программам направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» применяются традиционное, электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru>;

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru>.

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определенных разделов) и современные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, групповые дискуссии, проблемное обучение. работа в команде и т.п.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: защиты практических работ; контрольные работы; защиты рефератов, проведение тестирования (письменное и компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме) и др.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно или устно по билетам. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических задания и 1 задание практического характера.

Более того, по данной дисциплине предусмотрена разработка курсового проекта, который обучающиеся выполняют на протяжении всего семестра. Аттестация по курсовому проекту заключается в подготовке пояснительной записки с описанием проведенной работы с соответствующими схемами и чертежами и защите его перед комиссией.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		

Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
Шкала оценивания						

			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
УК-1	УК-1.2	Знать				
		- основы поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи	Знает основы поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи. Не допускает ошибок	Знает основы поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи. При ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Знает основы поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		- системный подход для решения поставленных задач	Знает системный подход для решения поставленных задач. При решении типовых задач не допускает недочеты и ошибки	Знает системный подход для решения поставленных задач. При решении типовых задач может допустить несколько ошибок	Знает системный подход для решения поставленных задач. При решении типовых задач допускает множество ошибок и недочетов	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		- применить основы поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщить результаты анализа для решения поставленной задачи	Демонстрирует умение применять основы поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщить результаты анализа для решения поставленной задачи. Не допускает ошибок	Демонстрирует умение применять основы поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщить результаты анализа для решения поставленной задачи. Допускает ряд не больших ошибок	В целом демонстрирует умение применить основы поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщить результаты анализа для решения поставленной задачи. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение применить основы поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщить результаты анализа для решения поставленной задачи.

		- использовать системный подход для решения поставленных задач	Демонстрирует умения в системном подходе для решения поставленных задач. Не допускает ошибок	Демонстрирует умения в системном подходе для решения поставленных задач. Допускает ряд небольших ошибок и недочетов	Демонстрирует минимальные умения в системном подходе для решения поставленных задач. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение в системном подходе для решения поставленных задач. Допускает грубые
		Владеть				
		- навыками применения основ поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи	Продемонстрированы навыки применения основ поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи. Не допускает ошибки и недочеты	Продемонстрированы базовые навыки применения основ поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи. Допущен ряд мелких ошибок	Имеет минимальный набор навыков применения основ поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи. Много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		- приёмами системного подхода для решения поставленных задач	Продемонстрированы навыки приёмами системного подхода для решения поставленных задач. Не допускает ошибки и недочеты при решении типовых задач	Продемонстрированы навыки приёмами системного подхода для решения поставленных задач. Допущен ряд мелких ошибок при решении типовых задач	Продемонстрированы минимальные навыки приёмами системного подхода для решения поставленных задач. Много ошибок при решении типовых задач	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ПК	ПК-	Знать				

-1	1.1	- объект производства: конструкцию лопастей ветроустановок, документацию на их изготовление и монтаж	Знает объект производства: конструкцию лопастей ветроустановок, документацию на их изготовление и монтаж. Ошибок не допускает	Знает объект производства: конструкцию лопастей ветроустановок, документацию на их изготовление и монтаж. Имеет место несколько негрубых ошибок	Минимальные знания по объектам производства: конструкция лопастей ветроустановок, документация на их изготовление и монтаж. Имеет мест много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований
		- общие законы физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ	Знает общие законы физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Ошибок не допускает	Знает общие законы физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Имеет место несколько негрубых ошибок	Минимальные знания общих законов физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований
		-основы гидромеханики, гидродинамики и электротехники (ПС)	Уровень знаний по основам гидромеханики, гидродинамики и электротехник и соответствует программе подготовки. Не допускает ошибок	Уровень знаний по основам гидромеханики, гидродинамики и электротехник и соответствует программе, но имеет место несколько негрубых ошибок	Минимальный уровень знаний по основам гидромеханики, гидродинамики и электротехник и. Имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований
Уметь						

		<p>- анализировать объект производства: конструкцию лопастей ветроустановок, документацию на их изготовление и монтаж</p>	<p>Демонстрирует умения анализировать объект производства: конструкцию лопастей ветроустановок, документацию на их изготовление и монтаж. Не опускает ошибок, все задания выполнены в полном объеме</p>	<p>Демонстрирует умения анализировать объект производства: конструкцию лопастей ветроустановок, документацию на их изготовление и монтаж. Допускает ряд небольших ошибок при выполнении заданий</p>	<p>Демонстрирует умения анализировать объект производства: конструкцию лопастей ветроустановок, документацию на их изготовление и монтаж. Задания выполнены не в полном объеме, типовые задачи решены с негрубыми ошибками</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>- применять общие законы физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ</p>	<p>Продемонстрированы умения по применению общих законов физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Решены все типовые задачи, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы основные умения по применению общих законов физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Решены задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы умения по применению общих законов физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Типовые задачи решены с негрубыми ошибками, задания все выполнены, но некоторые с недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>

	- соблюдать требования безопасности при производстве работ (ПС)	Демонстрирует умения соблюдать требования безопасности при производстве работ. Все задания выполнены в полном объеме	Демонстрирует умения соблюдать требования безопасности при производстве работ. Все задания выполнены в полном объеме, но некоторые с недочетами	Демонстрирует умения соблюдать требования безопасности при производстве работ. Выполнения задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
Владеть					
	- основными законами физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ	Продемонстрированы навыки основных законов физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Не допускает ошибки и недочеты при решении задач	Продемонстрированы навыки основных законов физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Допущен	Продемонстрированы минимальные навыки основных законов физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. При решении задач допущено много ошибок	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	- требованиями безопасности при производстве работ	Продемонстрированы навыки соблюдения требований безопасности при производстве работ. Не допущены ошибки и недочеты	Продемонстрированы навыки соблюдения требований безопасности при производстве работ. Допущен ряд мелких ошибок и	Продемонстрированы минимальные навыки соблюдения требований безопасности при производстве работ. Допущено много ошибок	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

	- выполнением периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком	Продемонстрированы навыки периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком. Не допущены ошибки и недочеты	Продемонстрированы основные навыки периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком.	Продемонстрированы минимальные навыки периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком. Допущено много ошибок	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
--	---	--	---	--	---

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Емцев Б. Т.	Техническая гидромеханика	сборник научных трудов МЭИ	М.: МЭИ	1975		5
2	Мартынов А. К.	Прикладная аэродинамика	учебник	М.: Машиностроение	1972		16
3	Краснов Н. Ф.	Аэродинамика		М.: Высш. шк.	1971		58

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
-------	----------	--------------	---	-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------------------------------

1	Зуева Е. Ю.	Гидростатика. Гидродинамика вязкой жидкости. Практикум с методическими указаниями и ре-	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2012	https://e.lanbook.com/book/72220	1
---	-------------	--	-----------------	-----------------------------	------	---	---

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Основы механики жидкости	https://e.lanbook.com/reader/book/119427/#4
2	Механика жидкости и газа	https://e.lanbook.com/reader/book/109512/#205
3	РД 52.04.275-89 Методические указания. Проведение изыскательских работ по оценке ветроэнергетических ресурсов для обоснования схем размещения и проектирования ветроэнергетических установок. Статус: Действующий	http://docs.cntd.ru/document/1200036768
4	ГОСТ Р 54433-2011 Возобновляемая энергетика. Ветроэлектростанции. Требования по безопасности при эксплуатации. Статус: действующий.	http://docs.cntd.ru/document/1200094702
5	СТО 70238424.27.100.063-2009 Ветроэлектростанции (ВЭС). Охрана труда (правила безопасности) при эксплуатации и техническом обслуживании. Нормы и требования. Статус документа: Действующий	http://docs.cntd.ru/document/1200086620

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	https://www.minobrnauki.gov.ru/
2	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
4	Платформа SpringerLink	www.link.springer.com	www.link.springer.com
5	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
6	КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/	В https://cyberleninka.ru/
7	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
-------	--	-------	---------------

1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
2	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows Server CAL 2008 Russian Open License Pack NoLevel Academic Edition Usr CAL	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО СофтЛайнТрейд №32081/KZN12 от 14.03.2011
2	SQL Server Enterprise Edition 2008R2 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition	Платформа для управления данными предприятия. Программный продукт для обмена сообщениями и совместной работы.	ЗАО СофтЛайнТрейд №32081/KZN12 от 14.03.2011
3	SQL CAL 2008R2 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition UsrCAL	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО СофтЛайнТрейд №32081/KZN12 от 14.03.2011
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
5	Adobe Acrobat	Пакет программ	https://get.adobe.com/ru/reader/
6	Adobe Flash Player	Это облегченный подключаемый модуль для браузера и среды выполнения расширенных веб-приложений (RIA)	https://get.adobe.com/ru/flashplayer/
7	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
2	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В 600а	Моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, доска аудиторная, телевизор с плеером, компьютер в комплекте с монитором (3 шт.), комплект плакатов: умей действовать при пожаре (7 шт.), новейшие средства защиты органов дыхания (9 шт), действия населения при авариях и катастрофах (6 шт), действия населения при

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная, интерактивная доска, проектор, ноутбук (2 шт.)
---	--

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой

деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Гидроаэромеханика

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.03.02 Возобновляемые источники энергии

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2020

РЕЦЕНЗИЯ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «ГИДРОАЭРОМЕХАНИКА»

(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1. Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

3. Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4. Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

5. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профстандартам.

6. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

7. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета

«28» октября 2020г., протокол № 3

Председатель УМС

Ившин И.В.

Рецензент

К.Т.И. директор ООО «Яшел Технолуджис»

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

личная подпись

Дата М.П.

18.12.2020г.



Оценочные материалы по дисциплине «Гидроаэромеханика» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1 Способен применять методы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, понимать закономерности функционирования электро-технологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ.

ПК-1.1 Применяет законы физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ.

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, доклад, кейс-задача, контрольная работа.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 6 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 6

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Самостоятельная ра- бота студентов по теме «Аэродинамика лопа- стей ветроустановок»	докл	УК-1, ПК-1	менее 3	3 - 3	4 - 4	5 - 5
2	Самостоятельное изу- чение студентов темы «Ветроэлектростанции. История»	докл	УК-1, ПК-1	менее 3	3 - 3	4 - 4	5 - 5
3	Самостоятельное изу- чение темы «Основы гидростатики: Закон Архимеда и его прило- жение»	ПЗ	ПК-1	менее 3	3 - 3	4 - 4	5 - 5

4	Самостоятельно изучить: Закон Паскаля, Закон Архимеда	ПЗ	ПК-1	менее 3	3 - 3	4 - 4	5 - 5
5	Практическое применение законов гидравлики	КР	УК-1, ПК-1	менее 3	3 - 3	4 - 4	5 - 5
6	Самостоятельное изучение темы: «Параметры, характеризующие работу ветродвигателя и ветроустановки»	КР	УК-1, ПК-1	менее 3	3 - 3	4 - 4	5 - 5
7	Дополнительно изучить тему: «Различные способы передачи ветровой мощности потребителю - механическая передача; пневматическая передача; аэродинамическая передача»	докл.	ПК-1	менее 3	3 - 3	4 - 4	5 - 5
8	Самостоятельно изучить разработку и производство лопастей ветрогенераторов	докл.	ПК-1	менее 3	3 - 3	4 - 4	5 - 5
	Экзамен		УК-1 ПК-1	Менее 20	20-27	28-33	34-40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Доклад (докл)	Составление доклада по заданной теме.	Темы докладов
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Контрольная работа (КР)	Контрольная работа выполняется в соответствии с заданием к контрольной работе, выданным преподавателем. Контрольная работа предназначена для оценивания полученных навыков работы.	Варианты контрольных работ

Отчет по практической работе (ОПР)	Выполнение практической работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов практической работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты практической работы, перечень требований к отчету
------------------------------------	---	--

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

В каждом учебном модуле студенту выдаётся задание, состоящее из трёх позиций:

- 1 – задание из базового уровня;
- 2 – из продвинутого;
- 3 – из высокого.

За каждое правильное выполненное задание присваивается определенное количество баллов. Суммарно студент может получить до 60 баллов, согласно шкале оценивания результатов.

Наименование оценочного средства	Тест
Представление и содержание оценочных материалов	<p><i>Фонд тестовых заданий состоит из нескольких разделов и в полном формате в электронном и бумажном виде находится на кафедре-разработчике.</i></p> <p>Примеры вопросов из фонда тестовых заданий:</p> <p style="text-align: center;">Вводная лекция</p> <p>1. Массу жидкости заключенную в единице объема называют: а) весом; б) удельным весом; в) удельной плотностью; г) <u>плотностью.</u></p> <p>2. Что такое гидромеханика? а) наука о движении жидкости; б) <u>наука о равновесии и движении жидкостей;</u> в) наука о взаимодействии жидкостей; г) наука о равновесии жидкостей.</p> <p style="text-align: center;">Гидростатика</p> <p>1. Сила Архимеда для тела, плавающего на поверхности жидкости, равна... а) произведению плотности тела на его объем; б) произведению плотности жидкости на объем тела; в) <u>весу плавающего тела;</u> г) весу жидкости, наполняющей сосуд.</p> <p>2. Давление, оказываемое на жидкость, передаётся жидкостью одинаково во всех направлениях: а) <u>закон Паскаля;</u> б) закон движения; в) закон Архимеда.</p> <p style="text-align: center;">Ветроустановки</p> <p>1. Какое определение соответствует понятию «аэродинамика»? а) <u>наука о движении воздуха и механическом взаимодействии между воздушным потоком и обтекаемыми телами;</u> б) наука о движении летательных аппаратов.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке проделанного тестового задания учитываются правильно данные ответы. В зависимости от изучаемой темы тестовые задания составлены на различное количество баллов.
Наименование оценочного средства	Контрольная работа

Представление и содержание оценочных материалов

**Базовый уровень
Контрольные вопросы**

1. Определение жидкости как сплошной среды. Переменные Лагранжа и Эйлера.
2. Местная и индивидуальная производные по времени.
3. Вектор вихря скорости, тензор скоростей деформации, скорость объемного расширения жидкости. Динамика жидкости (законы сохранения в декартовых координатах).
4. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности.
5. Формула для вектора переноса внутреннего момента.
6. Интегральная запись закона сохранения энергии.
7. Вектор переноса и дифференциальная запись закона сохранения энергии. Гидростатика.
8. Уравнения равновесия. Условия для сил.
9. Равновесие однородной несжимаемой жидкости. Гидростатический закон.
10. Интеграл Бернулли и его различные формы.
11. Интеграл Лагранжа и его различные формы.

**Продвинутый уровень
Контрольные вопросы**

1. Понятие о физической структуре жидкости и газа, идеальный и реальный газ, параметры газа.
2. Внутреннее трение и вязкость газа, пограничный слой.
3. Уравнение состояния идеального газа.
4. Понятие скорость звука, сжимаемость газов.
5. Строение атмосферы, стандартная атмосфера.
6. Объясните методы исследования жидкости по Эйлеру и Лагранжу.
7. Понятие линия тока, трубка тока, уравнение линии тока.
8. Вывод уравнения неразрывности для потока жидкости, его физический смысл.
9. Движение твердого тела в жидкости.
10. Расчет гидродинамических реакций при движении тела.
11. Уравнения гидромеханики вязкой жидкости в безразмерном виде.
12. Сборка ветрогенератора.

	<p style="text-align: center;">Высокий уровень Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные законы гидростатики: закон Гука, закон Паскаля, закон сохранения энергии (основное уравнение гидростатики), закон Архимеда. 2. Сформулируйте условия равновесия жидкости. 3. Принципы измерения давления в жидкости. Формулы связи между показаниями приборов и абсолютным давлением. 4. Напишите уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости в виде: <ul style="list-style-type: none"> - баланса полных энергий; - баланса энергий на единицу веса (напоров); - баланса энергий на единицу объема. 5. Методика применения уравнения Бернулли для решения практических задач. Принцип выбора сечений и плоскости сравнения. Что означает каждое слагаемое в уравнении Бернулли? В каких случаях можно пренебрегать скоростью движения жидкости в сечениях потока? 6. Прямой скачок уплотнения. Ударная адиабата. Уравнение Прандтля. 7. Измерение скоростей газовых потоков. 8. Режимы течения в сопле Лаваля. 9. Свойства жидкостей и газов. Силы в жидкостях и газах. Линия тока, траектория. 10. Движение установившегося одномерного потока идеальной сжимаемой жидкости по каналу произвольной формы. Уравнение Гюгонио. 11. Скорость звука. Определение скорости звука. 12. Правила безопасности при эксплуатации ветрогенератора.
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Знание материала:</i> <ul style="list-style-type: none"> - ответ вопрос дан в полном объеме, хорошо продуман – 2 балла; - ответ дан неполным, показано общее понимание вопроса – 1 балл; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Применение конкретных примеров</i> <ul style="list-style-type: none"> - ответ дополнен конкретными примерами – 1 балл; - не приведены примеры при ответе на теоретический вопрос – 0 баллов; <p>Количество баллов зависит от количества заданий в решаемой контрольной работе.</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p style="text-align: center;">Доклад</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p style="text-align: center;">Темы для подготовки доклада</p> <p><i>Примерные темы докладов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какое количество электроэнергии может дать одна ветроустановка? 2. Что происходит с ветрогенератором при штормовом ветре? 3. Как осуществляется грозозащита? 4. Безопасно ли жить рядом с работающим ветрогенератором? 5. Сколько домовладений может обеспечить электроэнергией ветроустановка мощностью 1000 квт (1 мвт)? 6. Как оценивается опасность ветроустановок для человека? 7. Какие реальные возможности ветроэнергетики России? 8. Какова единичная мощность ветроустановки? 9. Есть ли отрицательное воздействие ветростанций на окружающую среду? 10. Говорят, ветроэнергетика погубит птиц и летучих мышей. Так ли это?

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Знание материала</i> <ul style="list-style-type: none"> - содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; - содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Последовательность изложения</i> <ul style="list-style-type: none"> - содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла; - последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; - путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. <i>Владение речью и терминологией</i> <ul style="list-style-type: none"> - материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 2 балла; - в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 1 балл; - допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; <p>Количество баллов: максимум – 6 баллов</p>
Наименование оценочного средства	Практическое задание (ПЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	<p style="text-align: center;">Продвинутый уровень Примерные типовые задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На горизонтальной поверхности установлен пришлифованный сосуд без дна и без крышки. При каком уровне x его наполнения водой сосуд оторвется от поверхности. Плотность металла, из которого сделан сосуд $\rho_m = 7800 \text{ кг/м}^3$, плотность воды $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 2 \text{ мм}$, $l = 1 \text{ м}$, $H = 5 \text{ м}$, $\alpha = 60^\circ$, $b = (2+0,1N) \text{ м}$. 2. Вентилятор всасывает воздух из атмосферы с давлением B через сечение с диаметром D и выбрасывает через сечение, для которого известен диаметр d и к которому подсоединена трубка, опущенная в сосуд с водой $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$. Плотность воздуха равна $\rho_v = 1,2 \text{ кг/м}^3$. Высота, на которую поднялась вода в трубке h. Найти расход воздуха G_v. Принять $d \ll D$, жидкость считать идеальной. $d = (0,05 + 0,001N) \text{ м}$, $h = (100 + 10N) \text{ мм}$, $B = 10^5 \text{ Па}$. 3. Воздух разгоняется в сопле Лавала. Режим течения - расчетный сверхзвуковой. Известно давление полного торможения перед соплом $p_0 = (1N + 2) 10^5 \text{ Па}$, скорость в выходном сечении $\lambda_k = (1,4 + 0,02 \cdot N)$. Найти давление на срезе в выходном сечении сопла для расчетного сверхзвукового режима течения и давление p_a за соплом, при котором в выходном сечении возникает прямой скачок уплотнения. Определить диапазон изменения давления p_a за соплом, при котором расход через сопло не изменяется. <p style="text-align: center;">Высокий уровень Примерные типовые задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить высоту h_1 (в мм.в.ст.) показания дифференциального водяного манометра в I сечении дымовой трубы высотой $H = (100 + 3N) \text{ м}$, если высота показания дифференциального водяного манометра $h_2 = (20 + 1N) \text{ мм.в.ст.}$ Плотность воздуха внутри и снаружи трубы равны соответственно $\rho_v = (1,1+0,01N) \text{ кг/м}^3$, $\rho_n = (1,3+0,01N) \text{ кг/м}^3$ и не меняется по высоте. Скоростью движения газов в трубе пренебречь. Высотой трубок дифференциального водяного манометра пренебречь.

	<p>2. Из большого бака диаметром D, в котором уровень воды H поддерживается постоянным, через трубу с внутренним диаметром d_1 и местным сужением d_2 вытекает вода. Движение установившееся. В месте сужения труба сообщается при помощи стеклянной трубки высотой h с баком, в который также налита вода. В стеклянной трубке – вода. Давление над большим и малым баками равно атмосферному $P=105$ Па. Определить, в каком направлении течет вода в стеклянной трубке. Жидкость считать идеальной, $d_1 \ll D$, $d_2 \ll D$, весом столба жидкости d_2 в месте сужения трубы пренебречь. $H = (180 - 5N)$ мм, $(d_1 / d_2) = (1,4 - 0,01N)$, $h = (130 + 10N)$ мм.</p> <p>3. На решетку, составленную из тонких одинаковых пластин, расстояние между которыми равно t, установленных под одним углом β_2 набегающий со скоростью c поток несжимаемой жидкости под углом β_1. На острых входных кромках пластин происходит отрыв потока с образованием вихрей, а затем поток выравнивается и течет между пластин, занимая все сечение. На выходе поток имеет скорость w. Найти коэффициент потери давления $\zeta = (p_{2ид} - p_2) / 0,5\rho c^2$ определяемый отношением разности давлений за решеткой пластин в случае течения без потерь на вихреобразование ($p_{2ид}$) и с потерями (p_2). Принять $t = (10+N_0)$ см, $c = (10+N_0)$ м/с, $\beta_1=(40 - N_0)^\circ$, а $\beta_2=(60 - N_0)^\circ$.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Уровень решения задачи</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>приведено решение задачи в полном объеме</i> - 2 балла; - <i>в решении нарушена последовательность действий или допущены незначительные вычислительные ошибки</i> – 1 балл; - <i>приведено неправильное решение задачи</i> – 0 баллов. <p>Количество баллов зависит от количества заданий в решаемой контрольной работе.</p>

Контроль текущей успеваемости

Студент в праве сам выбирать желаемый уровень освоения дисциплины.

Для **базового уровня** необходимо выполнение следующих заданий:

1. тестовые задания;
2. контрольные вопросы.

Для **продвинутого уровня** необходимо выполнение следующих заданий:

1. тестовые задания;
2. контрольные вопросы;
3. комплекс типовых задач

Для **высокого уровня** необходимо выполнение следующих заданий:

1. тестовые задания;
2. контрольные вопросы;
3. комплекс типовых задач;
4. темы рефератов.

Шкала оценивания результатов

№	Наименование задания	Критерии оценки	Баллы
1.	Тестовые задания	Правильность выполнение тестовых заданий	25
2.	Контрольные вопросы	Правильность ответов на контрольные вопросы	10
3.	Решение типовых задач	Правильность решения типовых задач	15
4.	Подготовка реферата и выступление с докладом	Уровень подготовки реферата и выступление	10

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p><i>Оценочные материалы, вынесенные на экзамене, представлены в виде билетов с заданиями как теоретического, так и практического характера. Билеты формируются из следующих теоретических вопросов (по уровням):</i></p> <p style="text-align: center;">Базовый уровень Вводная лекция</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные законы гидростатики: закон Гука, закон Паскаля, закон сохранения энергии (основное уравнение гидростатики), закон Архимеда. 2. Интеграл Бернулли и его различные формы. 3. Интеграл Лагранжа и его различные формы. 4. Сформулируйте условия равновесия жидкости. 5. Одномерный установившийся поток идеальной сжимаемой жидкости. Максимальная скорость, критическая скорость. <p style="text-align: center;">Гидростатика</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Режимы течения в сопле Лаваля. 7. Свойства жидкостей и газов. Силы в жидкостях и газах. Линия тока, траектория. 8. Вектор переноса и дифференциальная запись закона сохранения энергии. Гидростатика. 9. Равновесие однородной несжимаемой жидкости. Гидростатический закон. 10. Сформулируйте условия равновесия жидкости. 11. Принципы измерения давления в жидкости. Формулы связи между показаниями приборов и абсолютным давлением. 12. Напишите уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости в виде: <ul style="list-style-type: none"> - баланса полных энергий; - баланса энергий на единицу веса (напоров); - баланса энергий на единицу объема. <p style="text-align: center;">Ветроустановки</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Скорость звука. Определение скорости звука. 14. Установка ветрогенератора на мачту. 15. Правила безопасности при эксплуатации ветрогенератора. 16. Уравнение сохранения энергии для струйки тока при наличии трения. 17. Удельный расход и приведенный удельный расход. <p style="text-align: center;">Продвинутый уровень Вводная лекция</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение состояния идеального газа. 2. Понятие скорость звука, сжимаемость газов. 3. Строение атмосферы, стандартная атмосфера. 4. Объясните методы исследования жидкости по Эйлеру и Лагранжу. 5. Понятие линия тока, трубка тока, уравнение линии тока. 6. Вывод уравнения неразрывности для потока жидкости, его физический смысл. <p style="text-align: center;">Гидростатика</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Движение твердого тела в жидкости. 8. Расчет гидродинамических реакций при движении тела. 9. Уравнения гидромеханики вязкой жидкости в безразмерном виде. 10. Течение в суживающемся сопле. Изменение расхода через сопло. 11. Дифференциальное уравнение движения для линии тока в случае течения идеальной жидкости.

Ветроустановки

12. Сборка ветрогенератора.
13. Расчет гидродинамических реакций при движении тела.
14. Уравнения гидромеханики вязкой жидкости в безразмерном виде.
15. Скорость звука. Определение скорости звука.
16. Измерение скоростей газовых потоков.

Высокий уровень

Вводная лекция

1. Методика применения уравнения Бернулли для решения практических задач. Принцип выбора сечений и плоскости сравнения. Что означает каждое слагаемое в уравнении Бернулли? В каких случаях можно пренебрегать скоростью движения жидкости в сечениях потока?
2. Прямой скачок уплотнения. Ударная адиабата. Уравнение Прандтля.
3. Измерение скоростей газовых потоков.
4. Режимы течения в сопле Лаваля.
5. Свойства жидкостей и газов. Силы в жидкостях и газах.

Гидростатика

6. Свойства жидкостей и газов. Силы в жидкостях и газах. Линия тока, траектория.
7. Одномерный установившийся поток идеальной сжимаемой жидкости. Максимальная скорость, критическая скорость.
8. Уравнение сохранения массы (неразрывности). Понятие расхода.
9. Уравнения равновесия. Условия для сил.
10. Интегральное уравнение движения для одномерного установившегося течения идеальной несжимаемой весомой жидкости и идеальной невесомой жидкости с учетом сжимаемости.

Ветроустановки

11. Порядок монтажа мачты.
12. Основные конструктивные элементы ветрогенератора.
13. Измерение скоростей газовых потоков.
14. Скорость звука. Определение скорости звука.
15. Правила безопасности при эксплуатации ветрогенератора.

Примеры билетов:

Билет 1

1. Свойства жидкостей и газов. Силы в жидкостях и газах. Линия тока, траектория.
2. Одномерный установившийся поток идеальной сжимаемой жидкости. Максимальная скорость, критическая скорость.
3. Сопло Лаваля работает в расчетном сверхзвуковом режиме. При этом отношение выходной площади к минимальной равно 4:3. Давление полного торможения на входе в сопло $p_0 = 10 \cdot 10^5$ Па. Найти наибольшее давление в пространстве за соплом, при котором распределение давлений внутри сопла будет таким же, как при расчетном режиме работы. (Принять $\kappa = 1,4$; $R = 287$ Дж/кг·К)

Билет 2

1. Равнение сохранения массы (неразрывности). Понятие расхода.
2. Течение в суживающемся сопле. Изменение расхода через сопло.
3. Рассчитать и построить график изменения давления в потоке на срезе простого конического сопла при изменении полного давления перед соплом от 10^5 до 10^6 Па. Из сопла воздух вытекает в атмосферу с давлением 10^5 Па.

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильность выполнения практического задания 2. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 4. Логичность и последовательность ответа <p>От 34 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа.</p> <p>От 28 до 34 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 20 до 28 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> <p style="text-align: center;">Максимальное количество баллов за экзамен – 40</p>
---	--

Итоговая оценка по дисциплине представляет собой сумму из баллов полученных в течении семестра и баллов полученных на промежуточной аттестации.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 19-20).

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика « 08 » 06 2021г., протокол № 10

Зав. кафедрой Н.Ф. Тимербаев

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22»июня 2021г., протокол № 11

Зам. директора ИЭЭ _____  _____ Ахметова Р.В.