

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 03.10.2023 09:31:14

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

**факультет агрохимии, почвоведения, экологии,
природообустройства и водопользования**

ОПОП по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.В.03 Энергосберегающие технологии и оборудование в водоснабжении и водоотведении

Направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра
-

природообустройства, водопользование и охраны вод-
ных ресурсов

Разработчик,
канд. с.-х. наук, доцент

Корчевская Ю.В.

Омск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	8
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	8
3. Общие организационные требования к учебной работе студента	9
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе студента	9
4. Лекционные занятия	9
5. Практические занятия по курсу и подготовка студента к ним	9
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	10
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	11
7.1. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	13
7.1.1. Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы	
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента	14
8.1. Вопросы входного контроля	14
8.2. Текущий контроль успеваемости	15
9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу	18
9.1. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	
9.2. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	19
9.3. Примерный перечень вопросов к тестированию	
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – способствовать профессиональной компетентности магистра по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование через формирование знаний об основах энергосбережения, видах энергосберегающего оборудования.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о энергосберегающих технологиях и оборудовании в водоснабжении и водоотведении;

владеть: навыками оценки направлений развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере водоснабжения и водоотведения, навыками внедрения энергоэффективных технологий и вспомогательного оборудования водозаборов, сооружений водоподготовки и очистки сточных вод;

знать: основные принципы государственной политики в области энергосбережения, современные энергосберегающие технологии, характеристики технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения ;

уметь: оптимизировать режимы работы насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с минимальными затратами материальных средств и энергоресурсов, обеспечивать рациональное расходование материалов и электроэнергии.

1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Способен осуществлять сбор, обработку и систематизацию информации необходимой для проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-2 _{ПК-1} Систематизирует и подбирает технологические решения для проектируемых объектов	Знать основные принципы государственной политики в области энергосбережения	Уметь оптимизировать режимы работы насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с минимальными затратами материальных средств и энергоресурсов	Владеть навыками оценки направлений развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере водоснабжения и водоотведения
ПК-2	Способен осуществлять подготовку проектной документации и рабочей документации на основе разработки комплекса технических и технологических решений для объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-1 _{ПК-2} Применяет методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения	Современные энергосберегающие технологии. Характеристики технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения	Обеспечивать рациональное расходование материалов и электроэнергии. Внедрять энергоэффективные технологии подачи воды в водопроводную сеть.	Владеть навыками внедрения энергоэффективных технологий и вспомогательного оборудования водозаборов, сооружений водоподготовки и очистки сточных вод

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) 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	
Критерии оценивания								
ПК-1 Способен осуществлять сбор, обработку и систематизацию информации необходимой для проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-2ПК-1 Систематизирует и подбирает технологические решения для проектируемых объектов	Полнота знаний	Знать основные принципы государственной политики в области энергосбережения	Не знает основные принципы государственной политики в области энергосбережения	Поверхностно ориентируется в основных принципах государственной политики в области энергосбережения	Свободно ориентируется в основных принципах государственной политики в области энергосбережения	В совершенстве владеет основными принципами государственной политики в области энергосбережения	Расчетно-графическая работа Тестирование
		Наличие умений	Уметь оптимизировать режимы работы насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с минимальными затратами материальных средств и энергоресурсов	Не умеет оптимизировать режимы работы насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с минимальными затратами материальных средств и энергоресурсов	Уметь оптимизировать режимы работы насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Уметь оптимизировать режимы работы насосных станций систем водоснабжения и водоотведения и назначать оптимальный режим	Уметь оптимизировать режимы работы насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с минимальными затратами материальных средств и энергоресурсов	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками оценки направлений развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере водоснабжения и водоотведения	Не владеет навыками оценки направлений развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере водоснабжения и водоотведения	Владеет первоначальными навыками оценки направлений развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере водоснабжения и водоотведения	Владеет основными навыками оценки направлений развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере водоснабжения и водоотведения	Владеет навыками оценки направлений развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере водоснабжения и водоотведения	
ПК-2 Способен осуществлять подготовку	ИД-1ПК-2 Применяет методики проектирования	Полнота знаний	Знает современные энергосберегающие технологии.	Не знает современные энергосберегающие технологии. Характеристики техноло-	Поверхностно ориентируется в современных энергосберегающих технологиях.	Свободно ориентируется в современных энергосберегающих технологиях.	В совершенстве владеет современными энергосберегающими технологиями.	Расчетно-графическая работа Тестирование

проектной документации и рабочей документации на основе разработки комплекса технических и технологических решений для объектов водоснабжения и водоотведения	инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения		Характеристики технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения	гического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения	Характеристики технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения	Характеристики технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения	Характеристики технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения	
		Наличие умений	Умеет обеспечивать рациональное расходование материалов и электроэнергии. Внедрять энергоэффективные технологии подачи воды в водопроводную сеть.	Не умеет обеспечивать рациональное расходование материалов и электроэнергии. Внедрять энергоэффективные технологии подачи воды в водопроводную сеть.	Умеет обеспечивать расходование материалов и электроэнергии.	Умеет обеспечивать рациональное расходование материалов и электроэнергии.	Умеет обеспечивать рациональное расходование материалов и электроэнергии. Внедрять энергоэффективные технологии подачи воды в водопроводную сеть.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками внедрения энергоэффективных технологий и вспомогательного оборудования водозаборов, сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	Не владеет навыками внедрения энергоэффективных технологий и вспомогательного оборудования водозаборов, сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	Владеет первоначальными навыками внедрения энергоэффективных технологий и вспомогательного оборудования водозаборов	Владеет основными навыками внедрения энергоэффективных технологий и вспомогательного оборудования водозаборов	Владеть навыками внедрения энергоэффективных технологий и вспомогательного оборудования водозаборов, сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	семестр, курс*	
	очная форма	заочная форма
	3 сем.	2 курс
1. Аудиторные занятия, всего	54	12
- лекции	18	6
- практические занятия (включая семинары)	36	6
- лабораторные работы	-	-
2. Внеаудиторная академическая работа	54	92
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	20	20
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**		
- расчетно-графическая работа	20	20
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	20	32
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	10	22
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	4	14
3. Получение дифференцированного зачёта по итогам освоения дисциплины	+	4
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	108
	Зачетные единицы	3

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на фор- мирование которых ориенти- рован раздел	
		общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего			фиксированные виды
					практические (всех форм)	лабораторные				
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1	Основы энергосбережения								тестиро- вание	ИД- 2ПК-1 ИД- 1пк-2
	1.1. История развития энергосбережения	6	4	2	2	-	2	-		
	1.2. Основные понятия и определения	7	3	1	2	-	4	-		
	1.3. Нормативно-законодательная база энерго- сбережения	8	3	1	2	-	5	-		
	1.4. Основные направления энергосбережения	7	2	2		-	5	-		
2	Источники энергии								тестиро- вание	ИД- 2ПК-1 ИД- 1пк-2
	2.1. Традиционные способы получения элект- рической энергии	28	4	2	2	-	24	-		
	2.2. Нетрадиционные и возобновляемые ис- точники энергии	10	4	2	2	-	6	-		
3	Энергосбережение в водоснабжении и во- доотведении								Расчетно- графиче- ская ра- бота, тестиро- вание	ИД- 2ПК-1 ИД- 1пк-2
	3.1 Энергоэффективность насосного оборудо- вания	18	10	2	8	-	8	6		
	3.2. Преобразователи частоты	18	10	2	8	-	8	6		
	3.3. Энергосбережение в системах водоснаб- жения жилого здания	16	6	2	4	-	6	4		
	3.4. Энергосбережение на станциях очистки сточных вод	14	8	2	6	-	6	4		
	Промежуточная аттестация		×	×	×	×	×	×	диффе- ренциро- ванный зачет	
Итого по дисциплине		108	54	18	36	-	54			

Заочная форма обучения										
1	Основы энергосбережения								тести- ро- вание	ИД- 2ПК-1 ИД- 1ПК-2
	1.1. История развития энергосбережения	6,5	0,5	0,5	-	-	6	-		
	1.2. Основные понятия и определения	6,5	0,5	0,5	-	-	6	-		
	1.3. Нормативно-законодательная база энерго- сбережения	6,5	0,5	0,5	-	-	6	-		
	1.4. Основные направления энергосбережения	8,5	2,5	0,5	2	-	6	-		
2	Источники энергии								тести- ро- вание	ИД- 2ПК-1 ИД- 1ПК-2
	2.1. Традиционные способы получения элек- трической энергии	8,5	0,5	0,5	-	-	8	-		
	2.2. Нетрадиционные и возобновляемые ис- точники энергии	8,5	0,5	0,5	-	-	8	-		
3	Энергосбережение в водоснабжении и во- доотведении								Расчетно- графике- ская ра- бота, тести- рование	ИД- 2ПК-1 ИД- 1ПК-2
	3.1 Энергоэффективность насосного оборудо- вания	14,5	2,5	0,5	2	-	12	6		
	3.2. Преобразователи частоты	12,5	2,5	0,5	2	-	10	6		
	3.3. Энергосбережение в системах водоснаб- жения жилого здания	10,5	0,5	0,5	-	-	10	4		
	3.4. Энергосбережение на станциях очистки сточных вод	12,5	0,5	0,5	-	-	12	4		
	Промежуточная аттестация		×	×	×	×	×	×	диффе- ренциро- ванный зачет	
Итого по дисциплине		108	12	6	6	-	92			

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотре-
на взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (ау-
диторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются
индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные
требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в
соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача препода-
вателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию
по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные
источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1,2,3	Основы энергосбережения			Лекция- визуализация с разбором микроситуаций
		1.1. История развития энергосбережения	2	0,5	
		1.2. Основные понятия и определения	1	0,5	
		1.3. Нормативно-законодательная база энергосбережения	1	0,5	
		1.4. Основные направления энергосбережения	2	0,5	
2	4,5	Источники энергии			самоподготовка студентов к лекции
		2.1. Традиционные способы получения электрической энергии	2	0,5	
		2.2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	2	0,5	

3	6,7,8,9	Энергосбережение в водоснабжении и водоотведении			
		3.1. Энергоэффективность насосного оборудования	2	0,5	
		3.2. Преобразователи частоты	2	0,5	
		3.3. Энергосбережение в системах водоснабжения жилого здания	2	0,5	
		3.4. Энергосбережение на станциях очистки сточных вод	2	0,5	
Общая трудоемкость лекционного курса					x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		18	- очная форма обучения		18
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения		6
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь за- нятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	История энергосбережения. Основная терминология	2	-	Групповая дискуссия	
	2	Энергия и человек. Энергоресурсы	2	-		
	3	Проблемы энергообеспечения и потенциал энергосбережения	2	2		
2	4	Производство энергии	2	-	Групповая дискуссия	
	5	Отраслевое энергосбережение	2	-		
3	6	Управление энергосбережением на предприятиях	2	-	Групповая дискуссия, компьютерные симуляции	
	7	Энергосбережение в ЖКХ	2	-		
	8,9	Расчет экономии электропотребления при использовании преобразователя частоты	4	2		
	10,11	Расчет целесообразности и экономической эффективности замены малозагруженных двигателей	4	-		
	12,13	Составление энергетических балансов	4	2		
	14,15	Расчет экономии электроэнергии в осветительных сетях	4	-		
	16	Экономия электроэнергии при компенсации реактивной мощности	2	-		
	17,18	Экономия электроэнергии в сети при проведении реконструкции	4	-		
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.	
- очная форма обучения		36	- очная форма обучения		20	
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения		6	
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная форма обучения		8				
- заочная форма обучения		2				

* Условные обозначения:

ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.

** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)

Примечания:

- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1. Основы энергосбережения

Краткое содержание

История развития энергосбережения. Актуальность энергосбережения. Основные понятия и определения. Нормативно-законодательная база энергосбережения. Основные понятия энергосбережения. Энергия и человек. Энергоресурсы. Производство энергии. Отраслевое энергосбережение. Управление энергосбережением на предприятиях. Энергосбережение в ЖКХ. Мировая практика создания и реализации энергосберегающих технологий. Проблемы энергосбережения в России. Пропаганда энергосбережения. Об энергосбережении в Омской области. Нормативно-правовое обеспечение энергосбережения. Проблемы реализации энергосберегающих технологий. Актуальность энергосбережения в Российской Федерации

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Назовите основные документы регламентирующие деятельность в области энергосбережения.
2. Назовите основные проблемы энергосбережения.
3. Способы производства энергии.

Раздел 2. Источники энергии

Краткое содержание

Традиционные способы получения электрической энергии. Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Возобновляемые источники энергии. Водоподготовительные установки на источниках тепла

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Назовите основные способы получения электрической энергии.
2. Назовите традиционные источники энергии.
3. Назовите возобновляемые источники энергии.

Раздел 3. Энергосбережение в водоснабжении и водоотведении

Краткое содержание

Энергосбережение в водоснабжении и водоотведении. Энергоэффективность насосного оборудования. Преобразователь частоты. Энергосбережение в системах водоснабжения жилого здания. Энергосбережение на станциях очистки сточных вод. Эффективность использования автоматизированных систем управления и энергоучета. Способы экономии энергии на предприятиях. Советы по энергосбережению. Основные технологии энергосбережения. Энергосберегающие технологии в водоснабжении. Энергосберегающие технологии в водоотведении. Энергосберегающие технологии в обычной жизни. Энергосберегающее оборудование. Энергосберегающие материалы. Энергоаудит. Энергетическое обследование. Энергоэффективность. Экономия тепловой энергии. Экономия воды. Экономия топлива. Энергоэффективная эксплуатация сооружений природообустройства и водопользования. Проведение энергетического обследования. Энергетический паспорт или паспортизация зданий. Внедрение преобразователей частоты на насосных станциях. Пути энергосбережения при модернизации систем водоснабжения и водоотведения. Энергоменеджмент и политика в области энергосбережения. Резервы энергосбережения промышленности на территории РФ. Энергосбережение на станциях очистки сточных вод. Энергосбережение в системах водоснабжения жилого здания

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Назовите основные направления развития энергосбережения в водоснабжении и водоотведении.
2. Что такое энергоаудит? Как проводится энергетическое обследование?
3. Назовите основные энергосберегающие технологии и оборудование применяемые в водоснабжении и водоотведении.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по выполнению расчетно-графической работе

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение расчетно-графической работы: получить целостное представление об основных положениях по проектированию и расчету сооружений мелиоративных насосных станций.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения расчетно-графической работы:

- выбор схемы компоновки сооружений мелиоративной насосной станции;
- проектирование водозаборного сооружения и напорного трубопровода насосной станции;
- определение расчетного напора насоса и выбор типа насосной станции.

ТЕМАТИКА расчетно-графических работ

- Подбор преобразователя частоты для насосной станции второго подъема
- Расчет экономии электропотребления при использовании преобразователя частоты
- Получение универсальных характеристик насосного агрегата при работе насосной станции на водопроводную сеть.

При составлении задания для расчетно-графических работ обучающиеся имеют возможность предложить преподавателю использовать данные, полученные на учебной практике, либо на производстве.

Процедура оценивания расчетно-графических работ

Выполненные расчетно-графические работы сдаются на проверку преподавателю за две недели до окончания семестра. После проверки расчетно-графической работы студент должен внести в нее исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование со студентом по расчетно-графической работе проводится в соответствии с графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения студента о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и студентов.

Студенту, ответившему при собеседовании на поставленные вопросы, за расчетно-графическую работу выставляется «зачтено».

При необходимости студент проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы очная форма обучения

1. Расход тепла общественными зданиями
2. Энергетические обследования
3. Энергетический баланс предприятия

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы заочная форма обучения

1. Расход тепла общественными зданиями
2. Энергетические обследования
3. Традиционные способы получения электрической энергии
4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
5. Энергетический баланс предприятия
6. Энергоэффективность насосного оборудования
7. Преобразователи частоты
8. Энергосбережение в системах водоснабжения жилого здания
9. Энергосбережение на станциях очистки сточных вод

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, прошел рубежное тестирование по разделам.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не прошел рубежное тестирование.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 Вопросы для входного контроля

1. Виды источников водоснабжения;
2. Классификация схем водоснабжения;
3. Классификация схем водоотведения;
4. Классификация насосных станций для водоснабжения и водоотведения

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- «зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено более 50% правильных ответов.
- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 50% правильных ответов.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

8.2 ВОПРОСЫ для самоподготовки к лекционным занятиям (лекция-беседа)

Тема. Энергетические ресурсы

1. Истощаемые энергетические ресурсы
2. Возобновляемые источники энергии.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам лекционных занятий

- «зачтено» выставляется, если студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- «не зачтено» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме. Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

На тестирование выносятся по 10 вопросов из каждого раздела дисциплины.

Бланк теста

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Тестирование по итогам освоения дисциплины «Энергосберегающие технологии и оборудование в водоснабжении и водоотведении»

Для обучающихся направления подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование
ФИО _____ группа _____

Дата _____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.

4. Время на выполнение теста – 30 минут

5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 30.

Желаем удачи!

Вариант № 1

1.... - обследование потребителей ТЭР с целью установления показателей эффективности их использования и выработки экономически обоснованных мер по их повышению.

энергетическое обследование
топливно-энергетический баланс
энергосберегающая политика

2. Энерготехническое обследование проводится только в летний период.

ВЕРНО ЛИ УТВЕРЖДЕНИЕ

верно
неверно

3.... - реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) ТЭР и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

энергосбережение
рациональное или эффективное использование ТЭР
экономия топливно-энергетических ресурсов

4. Основные причины неэффективной эксплуатации насосного оборудования. ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

показатели напора и подачи меньше требования системы
показатели напора и подачи превышают требования системы
износ оборудования
регулирование режима работы насосов +путем дросселирования
установка нового оборудования
автоматизация насосных станций

5..... – договор на внедрение энергосберегающих технологий, предметом которого является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчиком.

ВПИШИТЕ ОТВЕТ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ВИДЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

6. Сейчас население платит за электроэнергию по тарифу, который...

Существенно НИЖЕ реальной стоимости производства и передачи электроэнергии для населения

РАВЕН реальной стоимости производства и передачи электроэнергии для населения

Существенно ВЫШЕ реальной стоимости производства и передачи электроэнергии для населения
Зависит от уровня цен на оптовом рынке

7. Последовательное включение насосов применяется для увеличения...

напора

мощности

подачи

8. Если насос установить над уровнем воды выше допустимой геометрической высоты всасывания, то в нем начнется

кавитация

нагнетание

всасывание

9. По надежности подачи воды насосные станции делятся на 3...

категории

группы

вида

10. Минимальное количество насосных агрегатов в насосной станции

ВПИШИТЕ ОТВЕТ ЧИСЛОМ

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

9.4 Перечень примерных вопросов к тестированию

1. Понятие энергии. Основные виды энергии
2. Роль энергетики в жизни и развитии общества и уровне его цивилизации
3. Эффективность использования и потребления энергии в различных странах .
4. Возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы
5. Характеристика топливно-энергетического комплекса РФ
6. Виды топлива, их характеристика и запасы в РФ
7. Энергия и ее виды. Назначение и ее использование. Преимущество электрической энергии
8. Основные типы электростанций и их характеристики
9. Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) и районные котельные
10. Атомные электростанции
11. Гидроэлектростанции
12. Нетрадиционная энергетика и ее характеристика (ветроэнергетика, гелиоэнергетика, биоэнергетика, малая гидроэнергетика), потенциал и использование их в РФ
13. Нормативно-законодательная база энергосбережения в РФ
14. Прямое преобразование солнечной энергии в тепловую энергию
15. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую энергию
16. Классификация и использование вторичных энергоресурсов
17. Основные показатели использования вторичных энергоресурсов
18. Основные направления энергосбережения в АПК
19. Экономия электрической и тепловой энергии в быту
20. Тарифы на тепловую и электрическую энергию
21. Энергоэкономические показатели по нормированию ТЭР
22. Регулирование и учет тепловой энергии. Учет расхода холодной, горячей воды и газа
23. Энергосбережение при освещении зданий
24. Повышение эффективности систем отопления. Автономные энергоустановки
25. Организация, цель и функции энергетического менеджмента
26. Энергетический баланс предприятия

27. Общие сведения об энергетическом аудите
28. Формы учета энергии
29. Тепловые потери в зданиях и сооружения
30. Тепловая изоляция зданий и сооружений
31. Изоляционные характеристики остекления. Стеклопакеты
32. Экологические проблемы тепловой энергетики, гидроэнергетики, ядерной энергетики и пути их решения

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (<http://do.omgau.ru/course/view.php?id>), где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;

- преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.03 Энергосберегающие технологии и оборудование в водоснабжении и водоотведении	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Бурдинов, Д.Т. Проблемы водопользования / Д. Т. Бурдинов // Бюллетень науки и практики. — 2020. — № 5. — С. 257-266. — ISSN 2414-2948. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/312708	https://e.lanbook.com
Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : Т. 1. Системы водоснабжения, водозаборные сооружения : учебное пособие / Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. - изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 400 с. - ISBN 978-5-93093-210-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932107.html	http://www.studentlibrary.ru
Кадысева, А. А. Энергосберегающие технологии и оборудование в водоснабжении и водоотведении : учебное пособие / А. А. Кадысева, П. А. Битейкин ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : [б. и.], 2015. - 80 с.	НСХБ
Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В. В. Денисов, И. А. Денисова, Т. И. Дровозовова, А. П. Москаленко ; под редакцией В. В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113632	https://e.lanbook.com
Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебник / Н. А. Стрельников. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 176 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-2408-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/463715	https://new.znaniy.com
Титова, Л. М. Теоретические основы энергосберегающих технологий : учебное пособие для вузов / Л. М. Титова, А. Х. Нугманов, И. Ю. Алексанян. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-6554-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159501	https://e.lanbook.com
Ушаков, В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК: Учебное пособие / Ушаков В.Я., Чубик П.С. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 388 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/701880	https://new.znaniy.com

Энергосберегающие технологии в АПК : сборник научных трудов / под редакцией С. А. Гусар. — Ярославль : Ярославская ГСХА, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-98914-209-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131330	https://e.lanbook.com
Вода magazine : водопользование. Водоснабжение. Водоотведение. - Москва : ООО "Издательский дом "ЭкоМедиа".	НСХБ
Водные ресурсы : журнал/ Рос. акад. наук. - Москва : Наука, 1972 - .	НСХБ
Экология : журнал/ Рос. акад. наук. - Москва : Наука, 1970 - .	НСХБ

Форма титульного листа реферата

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования

Кафедра природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов

Направление подготовки: 20.04.02 Природообустройство и водопользование

Расчетно-графическая работа

по дисциплине Энергосберегающие технологии и оборудование в водоснабжении и водоотведении

на тему: _____

Выполнил(а): ст. ____ группы

ФИО _____

Проверил(а): уч. степень, должность

ФИО _____

Омск – _____ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» ОПОП по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование Кафедра природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов					
Результаты проверки расчетно-графической работы и собеседования со студентом при ее приёме преподавателем <u>Корчевской Ю.В., доцент.</u> по дисциплине <u>Б1.В.03 Энергосберегающие технологии и оборудование в водоснабжении и водоот- ведении</u>					
№ п/п	Оцениваемая компонента РГР и/или работы над ней	Оценочное заключение преподавателя по данной компоненте			
		Она сформирована на уровне			
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
1	Соблюдение графика выполнения РГР				
2	Соответствие содержания РГР теме				
3	Полнота и глубина раскрытия				
4	Степень соблюдения студентом общих требований:				
	- к оформлению				
	-к оформлению списка источников ин- формации, использованных при напи- сании				
5	Степень самостоятельности студента при подготовке РГР				
6	Уровень понимания студентом отра- жённого в РГР материала, проявленный при собеседовании				
7	Уровень коммуникативных навыков, продемонстрированных студентом при собеседовании				
Заключение преподавателя					
				(дата)	
Ведущий преподаватель дисциплины				Ю.В. Корчевская	
		(подпись)		И.О. Фамилия	
Студент					
		(подпись)		И.О. Фамилия	