

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 09:32:04
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Энергетический факультет
Кафедра энергообеспечения и теплотехники

Утверждаю
Декан факультета



«24» июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
«Теплоснабжение»

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в
АПК»

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная / заочная
2 курс, 4 семестр / 2 курс

Молодежный 2020

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: подготовка инженеров, специализирующихся в области энергообеспечения предприятий и электротехнологий, к решению вопросов проектирования, эксплуатации и совершенствования систем обеспечения предприятий теплотой пара и горячей воды.

Задача освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными схемными и конструктивными решениями, используемыми в современных системах теплоснабжения;

- ознакомление студентов с принципами и методами совершенствования систем и их элементов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теплоснабжение» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Дисциплина изучается в 4 семестре.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

ИЗУЧЕНИЕ ДАННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ НАПРАВЛЕНО НА ФОРМИРОВАНИЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СЛЕДУЮЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--

ПК-8	Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	ИД-1 _{ПК-8} Демонстрирует знания в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	<p>Знать: режимы работы, методы настройки и регулирования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей; принципы работы средств управления, защиты и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики</p> <p>Уметь: выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; вести журналы учета работы КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений котельной, фиксировать изменение их технического состояния; оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котлов на твердом топливе</p> <p>Владеть: основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; правовой базой стандартизации и сертификации</p>
		ИД-2 _{ПК-8} Выполняет проектирование систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	<p>Знать: режимы работы, методы настройки и регулирования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей; принципы работы средств управления, защиты и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики</p> <p>Уметь: выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; вести журналы учета работы КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений котельной, фиксировать изменение их технического состояния; оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котлов на твердом топливе</p> <p>Владеть: основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; правовой базой стандартизации и сертификации</p>

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. – 108 часов

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 4, вид отчетности – зачет (4семестр)

Вид учебной работы	Объем часов / ЗЕ	Объем часов / ЗЕ
	всего	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	32	32
в том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Семинарские занятия (СЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа:	76	76
Курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	42	42
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	34	34

Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

5.1.2. Заочная форма обучения: курс – 2, вид отчетности 2 курс – зачет

Вид учебной работы	Объем часов / ЗЕ	Объем часов / ЗЕ
	всего	2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	8	8
в том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Семинарские занятия (СЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
Самостоятельная работа:	100	100
Курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Контрольная работа	16	16
Самостоятельное изучение разделов	64	64
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	20	20
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

6.1.1 ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
4 семестр						
1	Производственные и отопительные котельные. Их назначение и области рационального использования.	2		2	8	Контрольные вопросы, тесты, решение задач, отчет по ЛР
2	Классификация и параметры паровых и водогрейных котельных. Принцип выбора основного и вспомогательного оборудования. Тепловые схемы и методика их расчета	2		2	18	

3	Энергетические, экологические и экономические показатели котельных	2			5	Контрольные вопросы, решение задач, отчет по ЛР
4	Назначение и классификация ТЭЦ, используемых в системах теплоснабжения	2			5	
5	Схемы отпуска технологического пара и горячей воды от ТЭЦ. Принципиальные схемы ТЭЦ	2		2	4	Контрольные вопросы, тесты, решение задач, отчет по ЛР
6	Особенности использования газотурбинных агрегатов и двигателей внутреннего сгорания для комбинированной генерации теплоты и электроэнергии. Выбор основного и вспомогательного оборудования	2	2		5	
7	Определение расхода топлива, потребляемого на ТЭЦ, и способов распределения его затраты на производство электроэнергии и теплоты отпускаемой от ТЭЦ	2	2		9	Контрольные вопросы, тесты, решение задач, отчет по ЛР
8	Коэффициент теплофикации и определение его оптимального значения.	2			4	
9	Использование пиковых водогрейных котлов				5	Контрольные вопросы, тесты, решение задач, отчет по ЛР
10	Вторичные энергоресурсы промпредприятий, используемые для генерации теплоты. Их количество, параметры, доля полезного использования в системах теплоснабжения.			2	4	
11	Утилизационные котельные и ТЭЦ. Схемы работы, конструкции оборудования, технико-экономические показатели		2		5	Контрольные вопросы, тесты, решение задач, отчет по ЛР
12	Определение экономии топлива при работе утилизационных установок параллельно с заводскими котельными и ТЭЦ			2	4	
Итого по дисциплине		16	6	10	76	Зачет
		108				

6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	

1	2	3	4	5	6	7
2 курс						
1	Производственные и отопительные котельные. Их назначение и области рационального использования.	0,5			8	Контрольные вопросы, тесты, решение задач, отчет по ЛР
2	Классификация и параметры паровых и водогрейных котельных. Принцип выбора основного и вспомогательного оборудования. Тепловые схемы и методика их расчета	0,5			18	
3	Энергетические, экологические и экономические показатели котельных	0,5			5	Контрольные вопросы, решение задач, отчет по ЛР
4	Назначение и классификация ТЭЦ, используемых в системах теплоснабжения	0,5			5	
5	Схемы отпуска технологического пара и горячей воды от ТЭЦ. Принципиальные схемы ТЭЦ	0,5			8	Контрольные вопросы, тесты, решение задач, отчет по ЛР
6	Особенности использования газотурбинных агрегатов и двигателей внутреннего сгорания для комбинированной генерации теплоты и электроэнергии. Выбор основного и вспомогательного оборудования	0,5			10	
7	Определение расхода топлива, потребляемого на ТЭЦ, и способов распределения его затраты на производство электроэнергии и теплоты отпускаемой от ТЭЦ	0,5			10	Контрольные вопросы, тесты, решение задач, отчет по ЛР
8	Коэффициент теплофикации и определение его оптимального значения.	0,5			8	
9	Использование пиковых водогрейных котлов		1		6	Контрольные вопросы, тесты, решение задач, отчет по ЛР
10	Вторичные энергоресурсы промпредприятий, используемые для генерации теплоты. Их количество, параметры, доля полезного использования в системах теплоснабжения.		1		8	
11	Утилизационные котельные и ТЭЦ. Схемы работы, конструкции оборудования, технико-экономические показатели			1	6	Контрольные вопросы, тесты, решение задач, отчет по ЛР
12	Определение экономии топлива при работе утилизационных установок			1	8	

	параллельно с заводскими котельными и ТЭЦ					
	Итого по дисциплине	4	2	2	100	зачет
		108				

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины¹:

7.1.1. Основная литература:

1. Проектирование систем энергообеспечения [Текст]: учеб. для вузов по направлению "Агроинженерия"/Р. А. Амерханов [и др.] ; под ред. Р. А. Амерханова. - М.: Энергоатомиздат, 2010. - 548 с. -

2. Теплоснабжение [Текст]: учеб. для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"/А. А. Ионин [и др.] ; под ред. А. А. Ионина. - М.: ЭКОЛИТ, 2011. - 336 с. -

3. Круглов Г. А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие/Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - Москва: Лань, 2012. - 208 с. - Режим доступа:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3900 -

4. Логунова О. Я. Водяное отопление [Текст]: учебное пособие/Логунова О. Я., Зоря И. В.. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 272 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113913>

5. Шкаровский А. Л. Теплоснабжение [Текст]: учебник/Шкаровский А. Л.,: Лань, 2018. - 392 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109515>

7.1.2. Дополнительная литература:

1. Осипов Н.Е. Теплотехника [Электронный ресурс]: Учебный справочник/Н. Е. Осипов, Н. Е. Осипов: изд-во ЛКИ, 2008. - 81 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/145416>

2. Амерханов Р.А. Проектирование систем теплоснабжения сельского хозяйства [Текст]: учеб. для вузов/Р. А. Амерханов, Б. Х. Драганов. - Краснодар, 2001. - 199 с. -

3. Бочкарев В. А. Определение расчетной нагрузки и годового отпуска теплоты коммунально-бытовым и технологическим потребителям. Гидравлический и тепловой расчет водяных тепловых сетей [Электронный ресурс] :учеб.-метод. пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине "Источники и системы теплоснабжения предприятий"/В. А. Бочкарев, А. А. Кошелев, В. Д. Очиров. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2019. - 69 с. - Режим доступа: http://195.206.39.221/fulltext/i_030517.pdf -

4. Бочкарев В. А. Определение расчетной нагрузки и годового отпуска теплоты коммунально-бытовым и технологическим потребителям. Гидравлический и тепловой расчет водяных тепловых сетей [Текст]: учеб.-метод. пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине "Источники и системы теплоснабжения предприятий"/В. А. Бочкарев, А. А. Кошелев, В. Д. Очиров. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2019. - 69 с. -

¹В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

5. Варфоломеев Ю.М. Отопление и тепловые сети [Текст]: учеб. для сред. спец. учеб. заведений/Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. - М.: ИНФРА-М, 2005. - 480 с. -

6. Драганов Б.Х. Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве [Текст]: учеб. по инж. спец. сел. хоз-ва/Б. Х. Драганов, А. В. Кузнецов, С. П. Рудобашта ; под ред. Б. Х. Драганова. - М.: Агропромиздат, 1990. - 463 с. -

7. Зуев В.П. Применение теплоты в сельском хозяйстве [Текст]: учеб. пособие для вузов : допущено М-вом сел. хоз-ва РФ/В. П. Зуев, А. В. Николаенко, В. С. Шкрабак. - СПб.: СПбГАУ, 2000. - 312 с. -

8. Ильюхин М.С. Теплоснабжение отраслей АПК [Текст]/М. С. Ильюхин. - М.: Агропромиздат, 1990. - 175 с. -

9. Кошелев А.А. Определение расчетной нагрузки и годового отпуска тепла коммунально-бытовым и технологическим потребителям. Гидравлический и тепловой расчет водяных тепловых сетей [Текст]: метод. пособие для выполнения курс. и диплом. проектов по спец. дисциплине "Источники и системы теплоснабжения предприятий" : для самост. работы студентов вузов по направлению подгот. 140100 "Теплоэнергетика" и 110300 "Агроинженерия"/А. А. Кошелев. - Иркутск: ИрГСХА, 2007. - 62 с. -

10. Курсовое проектирование по теплотехнике и применению теплоты в сельском хозяйстве [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва"/Б. Х. Драганов [и др.] ; под ред. Б. Х. Драганова. - М.: Агропромиздат, 1991. - 176 с. -

11. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование [Текст]: учеб. пособие для вузов/Б. М. Хрусталева [и др.] ; под ред. Б. М. Хрусталева. - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. - 783 с. -

12. Теплотехника [Текст]: учеб. для вузов/под общ. ред. А. М. Архарова, В. Н. Афанасьева. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 711 с. -

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. <https://teplolib.ucoz.ru/> – библиотека теплоэнергетика.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	

8 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Аудитория № 245	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 5 шт., стол преподавателя - 5 шт., стулья - 16 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., шкаф закрытый - 4 шт., стол компьютерный - 2 шт.</p> <p>Технические средства обучения: ноутбук Asus P55VA - 1 шт., системный блок - 3 шт., монитор - 2 шт., принтер - 1 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: пирометр Testo 835-T2 (высокотемпературный) - 2 шт., тепловизор Testo 875-2i - 2 шт.</p>	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2	Аудитория № 150	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 16 шт., стол преподавателя - 1 шт., стол компьютерный - 1 шт., стулья - 31 шт.</p> <p>Технические средства обучения: доска маркерная магнитная - 1 шт., трибуна - 1 шт., мультимедиа проектор Optoma X302 - 1 шт., экран проекционный Classic Solution Lyra E (220*220) - 1 шт., колонки - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: аэробильная мельница; вертикальный бойлер ЛМЗ; вертикальный котел малой мощности; водоснабжение теплоэлектроцентрали; гидравлические схемы водяных экономайзеров; гидрозолошлакоудаление; горелка для сжигания угольной пыли; паровая форсунка Шухова; головка механической форсунки Калачева; двухбарабанный паровой котел ВВД; двухбарабанный котел КРШ; деаэрактор; конструктивные схемы слоевых топочных устройств; механическая топка с наклонно-переталкивающей решеткой; паровой двухжаротрубный котел; паровой котел типа ТП-75-39ф; паровые котлы ДКВ и ДКВР с топкой МПЗ; схема рабочего процесса паросиловой установки; теплообменники; пневматический забрасыватель топлива; подогреватель высокого давления; подогреватель низкого давления; прямоточный котел Рамзина; раздельное гидрозолошлакоудаление; регулирование температуры перегрева пара; рекуперативные теплообменные аппараты; схема газотурбинной установки с подводом тепла; схема ГТУ с регенератором тепла; схема котельной Иркутского ГАУ с водогрейным котлом; схема котельной ИСХИ; схема котельной установки средней мощности; схема котельной установки малой мощности; схема паротурбинной установки; схема паротурбинной электростанции; схема растопки котла высокого давле-</p>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

		<p>ния с помощью циркуляционного насоса; топка с шурующей планкой; топка скоростного горения ЦКТИ им. И.И. Ползунова системы В.В. Померанцева; топливное хозяйство тепловой электрической станции; процессы горения; хвостовые поверхности котла ТП-230-1; циркуляционно-вихревая топка системы Шершнева; чугунный экономайзер; шахтно-мельничная топка; шахтно-цепная решетка для торфа.</p> <p>Лабораторное оборудование: Установка для изучения эффекта Джоуля-Томсона. Установка для проверки закона Шарля - определение тепловых потерь в калориметре. Установка для изучения теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе. Установка для исследования теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости. Установка для определения тепловых свойств твёрдых тел методом регулярного режима. Установка для изучения процессов во влажном воздухе. Установка для определения удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении жидкого олова.</p>	
3	Котельная Иркутского ГАУ – для проведения занятий семинарского типа	<p>вентилятор ВР 132-30 – 2 шт.; водогрейный котел для сжигания древесных отходов; вытяжка; грязевики; запорная арматура; золоуловитель; деаэратор; дымовые трубы; дымосос ДМ 11,2/1000; калорифер КЭВ-3,5Н; контрольно-измерительные приборы и автоматика; котел КЕВ-4-14 СО; котел КЕВ-6,5-14 СО – 3 шт.; насос К 45/30а; насос погружной «Гном» – 2 шт.; сетевые насосы; электродвигатель АИР90L4 – 2 шт.; электродвигатель 11/1000 5АМХ160; электродвигатель АИР 55 кВт 1500 об/мин; электрокалорифер ВЭ 15-02 УХЛ4; электроконтактный манометр ЭКМ-IV – 2 шт.; экономайзер.</p>	Оборудование для проведения семинарских занятий
4	Аудитория 123	<p>Специализированная мебель: столы, стулья</p> <p>Технические средства обучения: Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС</p> <p>Зал № 1 - 22 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP; 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110; Ксерокс XEVOX - 1 шт.; книги на электронных носителях; Зал №2 - Телевизор - Samsung - 1 шт. ; компьютер - 1 шт.; принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Optoma- 1 шт, Экран - 1; Столы, стулья. Зал №3 - 14 шт.; Принтер HP Laser Jet P2055; книги,</p>	Библиотека, читальные залы для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ))

Рейтинг-план дисциплины

2 курс, 4 семестр

Лекции – 16 часов. Практические занятия – 6 часов. Лабораторных работ – 10 часов. Зачет. Текущие аттестации: домашние контрольные работы, аудиторная контрольная работа, индивидуальное домашнее задание.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 4 семестре

Раздел дисциплины	Балл	Сроки
Производственные и отопительные котельные. Их назначение и области рационального использования. Классификация и параметры паровых и водогрейных котельных. Принцип выбора основного и вспомогательного оборудования	0-12	1-4 неделя

Тепловые схемы и методика их расчета. Энергетические, экологические и экономические показатели котельных. Назначение и классификация ТЭЦ, используемых в системах теплоснабжения	0-13	5-9 неделя
Схемы отпуска технологического пара и горячей воды от ТЭЦ. Принципиальные схемы ТЭЦ. Особенности использования газотурбинных агрегатов и двигателей внутреннего сгорания для комбинированной генерации теплоты и электроэнергии. Выбор основного и вспомогательного оборудования. Определение расхода топлива, потребляемого на ТЭЦ, и способов распределения его затраты на производство электроэнергии и теплоты отпускаемой от ТЭЦ. Коэффициент теплофикации и определение его оптимального значения	0-13	10-14 неделя
Использование пиковых водогрейных котлов. Вторичные энергоресурсы промпредприятий, используемые для генерации теплоты. Их количество, параметры, доля полезного использования в системах теплоснабжения. Утилизационные котельные и ТЭЦ. Схемы работы, конструкции оборудования, технико-экономические показатели. Определение экономии топлива при работе утилизационных установок параллельно с заводскими котельными и ТЭЦ. Тепловые насосы и особенности их использования	0-12	15-18 неделя
Итоговое тестирование по курсу (письменно)	0-10	
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0-8
Посещение занятий	семестр	0-5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0-12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0-15
Итого		до 40
Экзамен	20-40	

Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неудачившим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51-70	удовлетворительно
71-90	хорошо
91-100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Программу составил:



Быкова Светлана Михайловна

Программа одобрена на заседании

кафедры энергообеспечения и теплотехники
Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой:



Очиров Вадим Дансарунович

Согласовано:

Директор центра информационных технологий

«__» _____ 202__ г.

Директор библиотеки

_____ М.З. Ерохина

«__» _____ 202__ г.