

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Иванович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 11.02.2021 18:33:36

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223ea27559d45aa8c272df0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"

Согласовано:

председатель методической комиссии  
электроэнергетического факультета

Утверждаю:

декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/И.Г. Третьяков/

\_\_\_\_\_/А.В. Рожнов/

29 июня 2020 года

30 июня 2020 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ»

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года</u>

## 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Энергетические установки»: формирование у обучающихся устойчивой системы знаний в области природных источников энергии, а также ознакомление обучающихся с существующими и перспективными методами и способами преобразования их в электрическую и тепловую энергию.

Задачи дисциплины: дать студентам знания в области теоретических и практических вопросов по устройству, назначению, области применения, рабочих процессов и методов определения основных параметров энергетических установок.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.15.01 «Энергетические установки» относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Высшая математика»

«Физика»

«Химия»:

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

«ТЭС и АЭС»

«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

«Электроснабжение»

«Электрические станции и подстанции».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ПКос-4.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
<b>Профессиональные компетенции</b>		
Профессиональные компетенции, установленные самостоятельно	ПКос-4. Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	ИД-1 <sub>ПКос-4</sub> Организует работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования

### В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

**Знать:** приемы организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования; виды энергоресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок; способы использования соответствующего физико-математического аппарата, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач; методы проведения типовых экспериментальных исследований по заданной методике.

**Уметь:** организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования; применять соответствующий физико-математический аппарат, использовать методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; выполнять экспериментальные исследования по заданной методике.

**Владеть:** навыками использования приемов организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования; способами использования соответствующего физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач; методами проведения типовых экспериментальных исследований по заданной методике.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. **Форма промежуточной аттестации экзамен.**

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			№ 5 часов
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>51,85</b>	<b>51,85</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		17	17
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		34	34
Лабораторные работы (ЛР)			
Консультации		0,85	0,85
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		56,15	56,15
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Выполнение домашнего задания		6	6
Подготовка к практическим занятиям		8	8
Самостоятельное изучение учебного материала		6,15	6,15
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)		
	экзамен (Э)	36*	36
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>108/51,85</b>	<b>108/51,85</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3/1,4</b>	<b>3/1,4</b>

\* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Модуль 1. Техническая термодинамика Основные положения технической термодинамики: Рабочее тело, параметры состояния, уравнение состояния. Теплоемкость. Формы обмена энергией и методы их определения. Законы термодинамики. Анализ термодинамических процессов идеальных газов. Термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров. Термодинамика потока	7		16		27	50	Собеседование Тестирование
2		Модуль 2. Теоретические основы преобразования теплоты в энергетических установках: ГТУ, ДВС, ПТУ и ГЭУ	4		8		16	28	Собеседование Тестирование
3		Модуль 3. Основы теории теплообмена: Теплопроводность. Конвективный и лучистый теплообмен. Теплопередача. Теплообменные аппараты	6		10		13,15	29,15	Собеседование Тестирование
		Консультации				0,85		0,85	
		<b>ИТОГО:</b>	<b>17</b>		<b>34</b>	<b>0,85</b>	<b>56,15</b>	<b>108</b>	

## 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	Модуль 1. Техническая термодинамика. Основные положения технической термодинамики: Рабочее тело, параметры состояния, уравнение состояния. Теплоемкость. Формы обмена энергией и методы их определения. Законы термодинамики. Анализ термодинамических процессов идеальных газов. Термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров. Термодинамика потока	Расчет параметров состояния газов и газовых смесей	2
			Определение теплоты в разных т.д. процессах	2
			Первый закон термодинамики	2
			Расчет и графический анализ термодинамических процессов	4
			Определение параметров водяного пара по таблицам и диаграммам.	4
			Расчет процессов истечения	2
2	5	Модуль 2. Теоретические основы преобразования теплоты в энергетических установках: ГТУ, ДВС, ПТУ и ГЭУ	Расчет теоретических циклов ДВС и ГТУ Расчет циклов ПТУ	8
3	5	Модуль 3. Основы теории теплообмена: Теплопроводность через плоские и цилиндрические стенки. Теплоотдача при свободной и вынужденной конвекции. Теплопередача через плоские и цилиндрические стенки. Выбор тепловой изоляции. Лучистый теплообмен. Теплообменные аппараты	Расчет стационарной теплопроводности	2
			Расчет процессов теплоотдачи	2
			Расчет процессов теплопередачи	2
			Расчет теплообмена излучением	2
			Расчет теплообменных аппаратов	2
		<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>

## 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	5	Модуль 1. Техническая термодинамика. Основные положения технической термодинамики: Рабочее тело, параметры состояния, уравнение состояния. Теплоемкость. Формы обмена энергией и методы их определения. Законы термодинамики. Анализ термодинамических процессов идеальных газов. Термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров. Термодинамика потока	Самостоятельное изучение учебного материала, проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Работа с литературой и электронными источниками информации. Подготовка к контрольным испытаниям	27
2.		Модуль 2. Теоретические основы преобразования теплоты в энергетических установках: ГТУ, ДВС, ПТУ и ГЭУ	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к занятиям и собеседованию. Работа с литературой и электронными источниками информации. Подготовка к контрольным испытаниям	16
3.		Модуль 3. Основы теории теплообмена: Теплопроводность через плоские и цилиндрические стенки. Теплоотдача при свободной и вынужденной конвекции. Теплопередача через плоские и цилиндрические стенки. Выбор тепловой изоляции. Лучистый теплообмен. Теплообменные аппараты	Самостоятельное изучение учебного материала, работа с учебной литературой и конспектом лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольным испытаниям	13,15
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>56,15</b>

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Рекомендуемая литература

1. Шабалина, Л.Н. Энергетические установки [Электронный ресурс] : метод. указания по изучению дисциплины для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" очной формы обучения / Л. Н. Шабалина ; Костромская ГСХА. Каф. безопасности жизнедеятельности и теплоэнергетики. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваев : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М115.

2. Шабалина, Л.Н. Энергетические установки [Текст] : метод. указания по изучению дисциплины для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" очной формы обучения / Л. Н. Шабалина ; Костромская ГСХА. Каф. БЖД и теплоэнергетики. - Караваев : Костромская ГСХА, 2015. - 35 с. - к116 : 29-00.

3. Цирельман, Н.М. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. М. Цирельман. - 2-е изд., доп. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2018. - 352 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/107965/#2>, требуется регистрация. - Яз. рус. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8114-3063-5.

4. Шабалина, Л.Н. Теплотехника [Электронный ресурс] : сборник задач для студентов инженерных специальностей очной и заочной форм обучения / Л. Н. Шабалина, В. П. Борзов ; Костромская ГСХА. Каф. безопасности жизнедеятельности и теплоэнергетики. - 3-е изд., перераб. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.

5. Шабалина, Л.Н. Теплотехника [Текст] : сборник задач: учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Л. Н. Шабалина, В. П. Борзов ; Костромская ГСХА. Каф. безопасности жизнедеятельности и теплоэнергетики. - 3-е изд., перераб. - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - 158 с. - к215 : 59-00.

6. Нащокин, В.В. Техническая термодинамика и теплопередача [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Нащокин. - 4-е изд., стер. - М. : Аз-book, 2008. - 469 с.: ил. - ISBN 978-5-904034-01-6. - вин309 : 550-00.

7. Кудинов, В.А. Техническая термодинамика [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - М. : Высш. шк., 2005 (4-е изд.) ; , 2007 (5-е изд.). - 261 с., ил. - ISBN 5-06-004344-4 : 129-00.

8. Механизация и электрификация сельского хозяйства [Текст] : теоретический и научно-практический журнал / РАСХН ; АНО Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства". - М. - 6 вып. в год. - ISSN 0206-572X.

9. Электротехника [Текст] : научно-практический журнал / Департамент машиностроения Минпрома РФ ; АО "Электровыпрямитель" ; АО "Холдинговая компания "Электрозавод" ; АО "Электроника" ; АО "ВЭЛНИИ" ; "Ассоциация инженеров силовой электроники" ; Ассоциация "Автоматизированный электропривод" ; НТА "Прогрессэлектро" ; АО "Росэлпром". - М. : ЗАО "знак". - 12 вып. в год. - ISSN 0013-5860.

10. Вестник Ивановского государственного энергетического университета [Электронный ресурс] : научно-практический журнал / Ивановский ГЭУ. - Иваново : Ивановский ГЭУ. - 6 вып. в год. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2445](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2445), требуется регистрация. - ISSN 2072-2672.

11. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика [Электронный ресурс] : научно-практический журнал / Белорусский национальный технический университет. - Минск : БНТУ. - 6 вып. в год. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2416](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2416), требуется регистрация. - ISSN 0579-2983.

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор №1553 от 25.09.2019, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», лицензионный договор №44 от 14.02.2020, 1 год

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 405, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Pentium(R) CPU G3260 @ 3.30GHz, проектор Benq	License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Аудитория 195А. Лаборатория теплотехники и теплоснабжения. Оснащена специализированной мебелью. Наглядные пособия: термодинамические циклы, виды теплообмена, теплообменные аппараты, котельные установки, способы сжигания топлива, отопительно-вентиляционные агрегаты	
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы	Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по теоретическому и практическому материалу дисциплины SunRav TestOfficePro. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational. SunRav TestOfficePro
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 195А	

1	2	3
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<p style="text-align: center;">Аудитория 440</p> <p>Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G</p>	<p>Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956</p>
	<p style="text-align: center;">Аудитория 117</p> <p>Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп</p>	<p>Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956</p>

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины «Энергетические установки» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Составитель:

доцент кафедры

экономики, управления

и техносферной безопасности \_\_\_\_\_ А.Н. Смирнов

Заведующий кафедрой

экономики, управления

и техносферной безопасности \_\_\_\_\_ Т.М. Василькова