

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 10:08:10
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

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
«Теория горения и топочные устройства»

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)
«Оптимизация топливоиспользования в энергетике»

(уровень магистратуры)

Форма обучения: очная / заочная
1 курс 1 семестр / 1 курс

Молодежный 2020

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – приобретение углубленных знаний о технологии сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива, с целью производства тепловой и электрической энергии на теплоэнергетических и промышленных предприятиях, тепловых электростанциях, производственных и отопительных котельных средней и малой мощности, а также применении тепловой энергии в технологических процессах сельскохозяйственного производства.

Основные задачи освоения дисциплины:

- приобретение знаний о современных способах преобразования химической энергии различного органического топлива в тепловую энергию на тепловых электростанциях, теплоэлектроцентралях и котельных различного назначения, работающих на различных видах топлива;
- изучение вопросов горения различных видов топлива на ТЭЦ и котельных на различных режимах работы;
- умение обоснованно выбирать и рассчитывать основное технологическое оборудование, для его использования в технологическом процессе производства тепловой и электрической энергии, с учетом протекания процессов горения в нем различных видов органического топлива.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория горения и топочные устройства» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 1 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-3	Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства	ИД-1 _{ПК-3} Демонстрирует способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства	знать: - основные химические реакции окисления и восстановления при горении органического топлива на тепловых станциях и котельных; - устройство и эксплуатацию горелочных устройств и форсунок различного назначения. уметь: - выбирать оптимальные пути решения производственных

			<p>проблем в соответствии с профилем подготовки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать решения в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с учетом энерго- и ресурсосбережения. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства.
		<p>ИД-2_{ПК-3} Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии производства</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные химические реакции окисления и восстановления при горении органического топлива на тепловых станциях и котельных; - устройство и эксплуатацию горелочных устройств и форсунок различного назначения. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать оптимальные пути решения производственных проблем в соответствии с профилем подготовки; - принимать решения в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с учетом энерго- и ресурсосбережения. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства.
<p>ПК-5</p>	<p>Способен определить потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разрабатывать нормы их расхода, рассчитывать потребности производства в энергоресурсах</p>	<p>ИД-1_{ПК-5} Демонстрирует знание потребности производства в топливно-энергетических ресурсах</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива в парогенераторах прямоточного и барабанного типов, малой, средней и большой мощности; - теплофизические процессы, протекающие при слоевом, пылеугольном и газообразном горении топлива в топках котельных агрегатов; - мероприятия по экономии энергоресурсов, нормы расхода энергоресурсов, способы расчета потребностей производства в энергоресурсах. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать состав газообразного, жидкого и твердого топлива, используемого на

		<p>котельных и ТЭЦ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять характеристики топлива: расчет низшей и высшей теплоты сгорания топлива, коэффициент полезного действия котельных агрегатов; - определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах
	<p>ИД-2_{ПК-5} Разрабатывает мероприятия по экономии энергоресурсов, норм их расхода, потребности производства в энергоресурсах</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива в парогенераторах прямоточного и барабанного типов, малой, средней и большой мощности; - теплофизические процессы, протекающие при слоевом, пылеугольном и газообразном горении топлива в топках котельных агрегатов; - мероприятия по экономии энергоресурсов, нормы расхода энергоресурсов, способы расчета потребностей производства в энергоресурсах. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять характеристики топлива: расчет низшей и высшей теплоты сгорания топлива, коэффициент полезного действия котельных агрегатов; - определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах.

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 4 з.е. – 144 часа

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1 Очная форма обучения: семестр – 1, вид отчетности – экзамен (1 семестр)

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	28	28
в том числе:		
Лекции (Л)	14	14
Семинарские занятия (СЗ)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	-	-

Самостоятельная работа:	80	80
Курсовой проект (КП) ¹	-	-
Курсовая работа (КР) ²	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	10	10
Самостоятельное изучение разделов	56	56
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	14	14
Подготовка и сдача экзамена ²	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

5.1.2 Заочная форма обучения: курс – 1, вид отчетности 1 курс – экзамен

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	24	24
в том числе:		
Лекции (Л)	12	12
Семинарские занятия (СЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа:	84	84
Курсовой проект (КП) ³	-	-
Курсовая работа (КР) ⁴	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	10	10
Самостоятельное изучение разделов	62	62
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	12	12
Подготовка и сдача экзамена ²	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

¹ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

² На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

³ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

⁴ На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

5.2 Практическая подготовка при реализации дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

5.2.1 Очная форма обучения

Семестр	Вид учебной деятельности	Количество часов
1	лекция	
	лабораторное занятие	
	практическое занятие	6
	самостоятельная работа	
ИТОГО		6

5.2.2 Заочная форма обучения

Курс	Вид учебной деятельности	Количество часов
1	лекция	
	лабораторное занятие	
	практическое занятие	6
	самостоятельная работа	
ИТОГО		6

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 (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	Введение. Анализ топливно-энергетического комплекса России. Схемы процессов сжигания топлива	2	2		11	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, выполнение контрольной работы
2	Химические реакции, протекающие в процессе горения. Состав и структура твердого топлива. Роль углерода как основного элемента горючей массы топлива. Химическое равновесие реакций горения. Скорость и классификация химических реакций	2	2		11	
3	Материальный баланс процесса го-	2	2		11	

	рения и тепловой баланс котла					
4	Горение газового и жидкого топлива. Распространение пламени в газах. Закон площадей. Перемещение фронта пламени в потоке и уравнение нормального распространения пламени	2	2		12	
5	Горение жидких горючих топлив. Горение капли жидкого топлива. Сжигание жидких топлив в факеле. Горелочные устройства для сжигания газа и мазута	2	2		12	
6	Процессы горения частиц твердых топлив. Процесс химического реагирования углерода, скорость горения углеродной частицы. Процесс горения пылевидных топлив. Сжигание угольной пыли в прямоточном факеле	2	2		12	
7	Сжигание твердого топлива в слоевых и камерных топках. Процесс горения в пылеугольном вихревом факеле	2	2		11	
	Экзамен					36
	Итого по дисциплине	14	14		80	

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
1 курс						
1	Введение. Анализ топливно-энергетического комплекса России. Схемы процессов сжигания топлива	1	1		12	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, выполнение контрольной работы
2	Химические реакции, протекающие в процессе горения. Состав и структура твердого топлива. Роль углерода как основного элемента горючей массы топлива. Химическое равновесие реакций горения. Скорость и классификация химических реакций	2	2		12	
3	Материальный баланс процесса горения и тепловой баланс котла	1	1		12	
4	Горение газового и жидкого	2	2		12	

	топлива. Распространение пламени в газах. Закон площадей. Перемещение фронта пламени в потоке и уравнение нормального распространения пламени					
5	Горение жидких горючих топлив. Горение капли жидкого топлива. Сжигание жидких топлив в факеле. Горелочные устройства для сжигания газа и мазута	2	2		12	
6	Процессы горения частиц твердых топлив. Процесс химического реагирования углерода, скорость горения углеродной частицы. Процесс горения пылевидных топлив. Сжигание угольной пыли в прямоточном факеле	2	2		12	
7	Сжигание твердого топлива в слоевых и камерных топках. Процесс горения в пылеугольном вихревом факеле	2	2		12	
	Экзамен					36
	Итого по дисциплине	12	12		84	

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины⁵:

7.1.1 Основная литература:

1. Амерханов, Р.А. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем [Текст]: учеб. для вузов / Р.А. Амерханов, Г.П. Ерошенко, Е.В. Шелиманова; под ред. Р.А. Амерханова. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 447 с. (10).

2. Круглов Г.А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.А. Круглов. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2012. – 208 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3900.

3. Нечаев В.В. Теплогенерирующие установки [Электронный ресурс]: учеб. пособие: допущено М-вом сел. хоз-ва РФ / В.В. Нечаев, В.А. Бочкарев. – Электрон. текстовые дан. – Иркутск: ИрГСХА, 2010. – 1 эл. опт. диск.

4. Теплотехника [Текст]: учеб. для вузов / В.Н. Луканин [и др.]; под ред. В.Н. Луканина. – 5-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 672 с. (23).

7.1.2 Дополнительная литература:

1. Ионин А.А. Газоснабжение [Текст]: учеб. для студентов вузов / А. А. Ионин. – 5-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2012. – 439 с. (5).

2. Теория горения и топочные устройства [Электронный ресурс]: метод. указ. к практ. занятиям для студентов, обучающихся по направлению подгот. 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень магистратуры) / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского; авт.-сост.: В.А. Бочкарев, В.Д. Очиров. – Элек-

⁵В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

трон. текстовые дан. – Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А.А. Ежевского, 2018. – 29 с. – (Электронная библиотека ИрГАУ).

3. [Луканин, В.Н.](#) Промышленно-транспортная экология [Текст]: учеб. для вузов / В. Н. Луканин, Ю. В. Трофименко; под ред. В. Н. Луканина. – М.: Высш. шк., 2003. – 296 с.

4. Нечаев В.В. Котельные агрегаты. Классификация и обозначения [Электронный ресурс]: метод. пособие / В.В. Нечаев, В.А. Бочкарев; Иркут. гос. с.-х. акад. – Электрон. текстовые дан. – Иркутск: ИрГСХА, 2011. – 1 эл. опт. диск.

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

1. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.
2. <http://www.tehlit.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.
3. <http://minenergo.gov.ru> – министерство энергетики РФ.
4. <https://teplolib.ucoz.ru/> – библиотека теплоэнергетика.
5. <http://teplokot.ru/> – сайт теплотехника. Большая техническая библиотека.

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	
5	Google Chrome 86.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	Учебная аудитория № 150	<i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 16 шт., стол преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 1 шт., стулья – 31 шт., трибуна – 1 шт. <i>Технические средства обучения:</i> доска маркерная магнитная – 1 шт., мультимедиа проектор Optoma X302 – 1 шт., экран проекционный Classic Solution Lyra E (220*220) – 1	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования

		<p>шт., колонки – 1 шт.</p> <p><i>Учебно-наглядные пособия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; деаэра-тор; 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 давления 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-І; циркуляционно-вихревая топка системы Шершнева; чугунный экономайзер; шахтно-мельничная топка; шахтно-цепная решетка для торфа. <p><i>Лабораторное оборудование:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 твердых тел методом регулярного режима; - установка для изучения процессов во влажном воздухе; - установка для определения удельной теплоты кристаллизации и изменение энтропии при охлаждении жидкого олова. 	<p>(выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
2	<p>Учебная аудитория № 245</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> 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><i>Технические средства обучения:</i> ноутбук ASUS P55VA – 1 шт., системный блок – 3 шт., монитор – 2 шт., принтер – 1 шт.</p> <p><i>Лабораторное оборудование:</i> пирометр Testo 835-T2 (высокотемпературный) – 2 шт., тепловизор Testo 875-2i – 2</p>	<p>Для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>

		шт.	
3	Аудитория 123 (библиотека и читальные залы)	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы и стулья.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i></p> <p>Зал №1: компьютеры на базе процессора Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 22 шт.</p> <p>Принтер HP Lazer Jet P 2055, принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP, сканер CanoScan LIDE 110 – 2 шт., ксерокс XEVOX – 1 шт., книги на электронных носителях.</p> <p>Зал №2: телевизор Samsung – 1 шт., компьютер – 1 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт., проектор Optoma – 1 шт., экран – 1 шт.</p> <p>Зал №3: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 14 шт., принтер HP Laser Jet P2055, книги.</p>	Для самостоятельной работы студентов

Рейтинг-план дисциплины

1 курс 1 семестр

Лекции – 14 часов. Практические занятия – 14 часов. Экзамен.

Текущие аттестации: контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, выполнение контрольной работы.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 1 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Введение. Анализ топливно-энергетического комплекса России. Схемы процессов сжигания топлива. Химические реакции, протекающие в процессе горения. Состав и структура твердого топлива. Роль углерода как основного элемента горючей массы топлива. Химическое равновесие реакций горения. Скорость и классификация химических реакций. Материальный баланс процесса горения и тепловой баланс котла.	30	4 недели
Горение газового и жидкого топлива. Распространение пламени в газах. Закон площадей. Перемещение фронта пламени в потоке и уравнение нормального распространения пламени. Горение жидких горючих топлив. Горение капли жидкого топлива. Сжигание жидких топлив в факеле. Горелочные устройства для сжигания газа и мазута. Процессы горения частиц твердых топлив. Процесс химического реагирования углерода, скорость горения углеродной частицы. Процесс горения пылевидных топлив. Сжигание угольной пыли в прямоточном факеле	30	7 недели
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. Неуспевающим 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 магистров по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Оптимизация топливоиспользования в энергетике»

Программу составил:



Бочкарев Виктор Александрович

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

_____ / _____ /

«__» _____ 2020 г.

Директор библиотеки

_____ М.З. Ерохина

«__» _____ 2020 г.