

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 10:07:58
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



«26» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
«Надежность, живучесть и безопасность теплоэнергетических систем»

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)
«Оптимизация топливоиспользования в энергетике»

(уровень магистратуры)

Форма обучения: очная / заочная

1 курс 2 семестр / 1 курс

2 курс 3 семестр / 2 курс

Молодежный 2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний о способах оценки и средств обеспечения надежности, живучести и безопасности работы оборудования различных теплоэнергетических комплексов и систем.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с основами теории надежности технических систем;
- ознакомление с вероятностно-статистическим направлением теории надежности;
- ознакомление с особенностями практического применения теории надежности технических систем на примере систем теплоэнергетики.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Надежность, живучесть и безопасность теплоэнергетических систем» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 2 и 3 семестрах.

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-4	Способен обеспечивать бесперебойную работу, правильную эксплуатацию, ремонт и модернизацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защи-	ИД-1 _{ПК-4} Обеспечивает бесперебойную работу, правильную эксплуатацию, ремонт и модернизацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	знать: <ul style="list-style-type: none">- основные понятия, определения и положения теории надежности теплоэнергетических систем;- методы обеспечения надежности оборудования при проектировании, изготовлении и эксплуатации;- основные нормативные документы по обеспечению надежности теплоэнергетических систем. уметь: <ul style="list-style-type: none">- анализировать факторы, в т.ч. отказы, влияющие на показатели надежности теплоэнергетического оборудования;- использовать методы и способы повышения надежности;- оценивать эксплуатационную надежность теплоэнергетического оборудования, работающего в маневренных режимах;

	<p>ты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - ставить и решать задачи по эксплуатационной надежности теплоэнергетического оборудования; - разрабатывать и вести соответствующую организационную, методическую и техническую документацию. <p>владеть: способностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов.</p>
		<p>ИД-2_{ПК-4} Определяет состав средств автоматизации и защиты электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, определения и положения теории надежности теплоэнергетических систем; - основы математической статистики и теории вероятности, математические методы оценки и расчета показателей надежности теплоэнергетического оборудования; - методы обеспечения надежности оборудования при проектировании, изготовлении и эксплуатации. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать факторы, в т.ч. отказы, влияющие на показатели надежности теплоэнергетического оборудования; - рассчитывать показатели надежности при проектировании и по результатам эксплуатации; использовать методы и нормативно-техническую документацию для оценки показателей надежности; - использовать методы и способы повышения надежности; - оценивать эксплуатационную надежность теплоэнергетического оборудования, работающего в маневренных режимах; - ставить и решать задачи по эксплуатационной надежности теплоэнергетического оборудования; - разрабатывать и вести соответствующую организационную, методическую и техническую документацию. <p>владеть: способностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов.</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 6 з.е. – 216 часов

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1. Очная форма обучения: семестр – 2 и 3 семестр; вид отчетности – зачет (2 семестр), экзамен (3 семестр)

Вид учебной работы	Объем часов / ЗЕ	Объем часов / ЗЕ	Объем часов / ЗЕ
	всего	2 семестр	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	216/6	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	48	20	28
в том числе:			
Лекции (Л)	24	10	14
Семинарские занятия (СЗ)	24	10	14
Лабораторные работы (ЛР)			

Самостоятельная работа:	132	88	44
Курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическая работа (РГР)			
Контрольная работа	20	10	10
Самостоятельное изучение разделов	88	68	20
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	24	10	14
Подготовка и сдача экзамена	36	-	36
Подготовка и сдача зачета	-	-	

5.1.2. Заочная форма обучения: курс – 1 и 2 курсы; вид отчетности – зачет (1 курс), экзамен (2 курс)

Вид учебной работы	Объем часов / ЗЕ	Объем часов / ЗЕ	Объем часов / ЗЕ
	всего	1 курс	2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	216/6	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	38	20	18
в том числе:			
Лекции (Л)	14	8	6
Семинарские занятия (СЗ)	24	12	12
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа:	142	88	54
Курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическая работа (РГР)			
Контрольная работа	20	10	10
Самостоятельное изучение разделов	102	68	34
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	10	10
Подготовка и сдача экзамена	36	-	36
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 (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
2 семестр						
1	Особенности работы теплоэнергетических блоков ТЭС. Основные показатели надежности технических устройств.	4			10	Контрольные вопросы, решение задач
2	Элементы в теории вероятностей в анализе надежности энергооборудования. Законы распределения случайных величин.	4			10	Контрольные вопросы, решение задач
3	Расчет вероятностей состояний восстанавливаемого элемента. Количественные показатели надежности.	2			10	Контрольные вопросы, решение задач
4	Причины отказов и их классификация. Отказы в работе котлов. Отказы в работе турбин. Отказы в работе вспомогательного оборудования и систем регулирования.		2		10	Контрольные вопросы, решение задач
5	Статистические методы обработки информации о надежности оборудования. Проверка правдоподобия гипотез распределения и доверительная вероятность результата.		2		10	Контрольные вопросы, решение задач
6	Информационное обеспечение для расчета показателей надежности энергетического оборудования.		2		10	Контрольные вопросы, решение задач
7	Принципиальные тепловые и функционально-структурные схемы ТЭС.		2		10	Контрольные вопросы, решение задач
8	Общие принципы расчета надежности структурных схем электростанций.		1		10	Контрольные вопросы, решение задач
9	Аналитические методы расчета надежности тепловых станций. Метод статистических испытаний.		1		8	Контрольные вопросы, решение задач
Итого за 2 семестр		10	10		88	зачет
		108				
3 семестр						

1	Учет надежности в технико-экономических расчетах.	4			10	Контрольные вопросы, решение задач
2	Надежность теплоснабжающих систем. Прогнозирование и выбор показателей надежности.	4			10	Контрольные вопросы, решение задач
3	Обеспечение надежности оборудования на стадии проектирования.	4			5	Контрольные вопросы, решение задач
4	Обеспечение надежности оборудования на стадии изготовления. Контроль и испытания при изготовлении оборудования.	2	2		5	Контрольные вопросы, решение задач
5	Техническое обслуживание и ремонт оборудования.		4		5	Контрольные вопросы, решение задач
6	Обеспечение надежности действующих теплоэнергетических систем		4		5	Контрольные вопросы, решение задач
7	Безопасность и живучесть объектов теплоэнергетических систем		4		4	Контрольные вопросы, решение задач
	Экзамен					
	Итого за 3 семестр	14	14		44	экзамен
		108				
	Итого по дисциплине	24	24		132	
		216				

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	Особенности работы теплоэнергетических блоков ТЭС. Основные показатели надежности технических устройств.	4			10	Контрольные вопросы, решение задач, выполнение контрольной работы
2	Элементы в теории вероятностей в анализе надежности энергооборудования. Законы распределения случайных величин.	2			10	
3	Расчет вероятностей состояний восстанавливаемого элемента. Количественные показатели надежности.	2			10	
4	Причины отказов и их классификация.		2		10	

	Отказы в работе котлов. Отказы в работе турбин. Отказы в работе вспомогательного оборудования и систем регулирования.					
5	Статистические методы обработки информации о надежности оборудования. Проверка правдоподобия гипотез распределения и доверительная вероятность результата.		2		10	
6	Информационное обеспечение для расчета показателей надежности энергетического оборудования.		2		10	
7	Принципиальные тепловые и функционально-структурные схемы ТЭС.		2		10	
8	Общие принципы расчета надежности структурных схем электростанций.		2		10	
9	Аналитические методы расчета надежности тепловых станций. Метод статистических испытаний.		2		8	
	Итого за 1 курс	8	12		88	зачет
		108				
	2 курс					
1	Учет надежности в технико-экономических расчетах.	1			10	Контрольные вопросы, решение задач, выполнение контрольной работы
2	Надежность теплоснабжающих систем. Прогнозирование и выбор показателей надежности.	1			10	
3	Обеспечение надежности оборудования на стадии проектирования.	2			10	
4	Обеспечение надежности оборудования на стадии изготовления. Контроль и испытания при изготовлении оборудования.	2	2		10	
5	Техническое обслуживание и ремонт оборудования.		2		5	
6	Обеспечение надежности действующих теплоэнергетических систем		4		5	
7	Безопасность и живучесть объектов теплоэнергетических систем		4		4	
	Итого за 2 курс	6	12		54	экзамен
		108				
	Итого по дисциплине					
		216				

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

7.1.1 Основная литература:

1. [Белкин А.П.](#) Диагностика теплоэнергетического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.П. Белкин, О.А. Степанов. – 3-е изд., стер. – Лань, 2018. – 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105988>.

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

2. Дорохов А.Н. Обеспечение надежности сложных технических систем [Текст] / А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова. – Лань, 2017. – 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93594>.

3. Малафеев С.И. Надежность технических систем [Электронный ресурс] / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. – Москва: Лань, 2012. – 320 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2778.

4. [Васильева Татьяна Николаевна](#) Надежность и техническое обслуживание электроэнергетических систем в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] / Т.Н. Васильева. – Электрон. текстовые дан. – 2013. – 197 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/208884>.

7.1.2 Дополнительная литература:

1. Сапожников В.В. Основы теории надежности и технической диагностики [Текст]: учебник / Сапожников В.В., Сапожников В.В., Ефанов Д.В. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 588 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115495>.

2. Лисунов Е.А. Сборник задач и упражнений по надежности технических систем [Текст]: учеб. пособие для вузов / Е.А. Лисунов. – Нижний Новгород: НГСХА, 2003. – 96 с.

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	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 16 шт., стол преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 1 шт., стулья – 31 шт., трибуна – 1 шт.</p> <p><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 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-Г; 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 вынужден- 	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

		<p>ном течении жидкости в трубе;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 изменение энтропии при охлаждении жидкого олова. 	
2	Учебная аудитория № 245	<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 шт.</p>	Для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
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 2 семестр

Лекции – 10 часов. Практические занятия – 10 часов. Зачет.

Текущие аттестации: контрольные вопросы, решение задач, реферат.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 2 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Особенности работы теплоэнергетических блоков ТЭС. Основные показатели надежности технических устройств. Элементы в теории вероятностей в анализе надежности энергооборудования. Законы распределения случайных величин.	20	4 недели
Расчет вероятностей состояний восстанавливаемого элемента. Количественные показатели надежности. Причины отказов и их классификация. Отказы в работе котлов. Отказы в работе турбин. Отказы в работе вспомогательного оборудования и систем регулирования.	20	7 недели
Статистические методы обработки информации о надежности оборудования. Проверка правдоподобия гипотез распределения и доверительная вероятность результата. Информационное обеспечение для расчета показателей надежности энергетического оборудования. Принципиальные тепловые и функционально-структурные схемы ТЭС.	20	10 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

Рейтинг-план дисциплины

2 курс 3 семестр

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

Текущие аттестации: контрольные вопросы, решение задач, реферат.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 3 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Учет надежности в технико-экономических расчетах. Надежность теплоснабжающих систем. Прогнозирование и выбор показателей надежности.	15	4 недели
Обеспечение надежности оборудования на стадии проектирования. Обеспечение надежности оборудования на стадии изготовления.	15	7 недели
Контроль и испытания при изготовлении оборудования. Техническое обслуживание и ремонт оборудования.	15	11 недели
Обеспечение надежности действующих теплоэнергетических систем. Безопасность и живучесть объектов теплоэнергетических систем.	15	14 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 бакалавров по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Оптимизация топливоиспользования в энергетике».

Программу составил:



Быкова Светлана Михайловна

Программа одобрена на заседании
кафедры энергообеспечения и теплотехники
Протокол № 7 от «26» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой:



Очиров Вадим Дансарунович

Согласовано:

Директор центра информационных технологий

_____ / _____ /

«__» _____ 202__ г.

Директор библиотеки

_____ М.З. Ерохина

«__» _____ 202__ г.