

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  
«Математическое моделирование  
и алгоритмизация задач теплоэнергетики»

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) «Оптимизация  
топливоиспользования в энергетике»

(уровень магистратура)

Форма обучения: очная / заочная

1 курс 2 семестр / 1 курс

2 курс 3 семестр / 2 курс

Молодежный 2020

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: приобретение студентами знаний и навыков в области математического моделирования, овладения методиками создания математических моделей и их исследования с использованием самых современных методов.

Основные задачи освоения дисциплины:

- знание основ математического моделирования, основных методов моделирования;
- владение методикой построения простейших математических моделей и способами их эффективного исследования;
- получение практических навыков моделирования элементов теплоэнергетических систем.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 2 семестре и 3 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
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> . Формулирует цели и задачи исследования	<b>знать:</b> основные особенности научных методов познания, анализа, систематизации и прогнозирования. <b>уметь:</b> - применять методологию научных исследований, методологию научного творчества и демонстрировать методологическую культуру мышления; - формулировать цели и задачи исследования.
		ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> . Определяет последовательность реше-	<b>владеть:</b> способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию. <b>знать:</b> основные особенности научных методов познания, анализа, систематизации и прогнозирования;

		<p>ния задач</p>	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методологию научных исследований, методологию научного творчества и демонстрировать методологическую культуру мышления;</li> <li>- определять последовательность решения задач.</li> </ul> <p><b>владеть:</b> способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.</p>
		<p>ИД-3<sub>ОПК-1</sub>. Формулирует критерии принятия решения</p>	<p><b>знать:</b> основные особенности научных методов познания, анализа, систематизации и прогнозирования;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методологию научных исследований, методологию научного творчества и демонстрировать методологическую культуру мышления;</li> <li>- формулировать критерии принятия решения.</li> </ul> <p><b>владеть:</b> способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.</p>
<p><b>ОПК-2</b></p>	<p>Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-2</sub>. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи</p>	<p><b>знать:</b> основные особенности научных методов познания, анализа, систематизации и прогнозирования.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методологию научных исследований, методологию научного творчества и демонстрировать методологическую культуру мышления;</li> <li>- выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.</li> </ul> <p><b>владеть:</b> способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.</p>
		<p>ИД-2<sub>ОПК-2</sub>. Проводит анализ полученных результатов</p>	<p><b>знать:</b> основные особенности научных методов познания, анализа, систематизации и прогнозирования.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методологию научных исследований, методологию научного творчества и демонстрировать методологическую культуру мышления;</li> <li>- проводить анализ полученных результатов.</li> </ul> <p><b>владеть:</b> способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.</p>
		<p>ИД-3<sub>ОПК-2</sub>. Представляет результаты выполненной работы</p>	<p><b>знать:</b> основные особенности научных методов познания, анализа, систематизации и прогнозирования.</p> <p><b>уметь:</b></p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методологию научных исследований, методологию научного творчества и демонстрировать методологическую культуру мышления;</li> <li>- представлять результаты выполненной работы.</li> </ul> <p><b>владеть:</b> способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.</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: 1 курс, семестр – 2; 2 курс, семестр – 3; вид отчетности – зачет (2, 3 семестр)**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	2 семестр	3 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>216/6</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
в том числе:			
Лекции (Л)	20	10	10
Семинарские занятия (СЗ)	20	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>176</b>	<b>88</b>	<b>88</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат (Р)	20	10	10
Эссе (Э)	-	-	-
Контрольная работа	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов	136	68	68
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 <sup>2</sup>	-	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-	-

**5.1.2 Заочная форма обучения: курс – 1 и 2; вид отчетности 1 и 2 курс – зачет**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 курс	2 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>216/6</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>38</b>	<b>20</b>	<b>18</b>
в том числе:			

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

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Лекции (Л)	14	8	6
Семинарские занятия (СЗ)	24	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>178</b>	<b>88</b>	<b>90</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат (Р)	-	-	-
Эссе (Э)	-	-	-
Контрольная работа	20	10	10
Самостоятельное изучение разделов	138	68	70
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 <sup>2</sup>	-	-	-
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
<b>2 семестр</b>						
1	<b>Введение.</b> Моделирование как основа исследования процессов теплотехники и теплоэнергетики. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие фундаментальных основ математического моделирования.	1	1		14	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, тесты
2	<b>Перспективы применения математического моделирования в теплоэнергетике.</b> Исходные положения для моделирования. Определение понятий: система, системный подход, оптимизация.	1	1		14	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат, тесты

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

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

3	<b>Сущность математического моделирования.</b> Определение понятий: модель, моделирование, классификация моделей; эффективность и критерии эффективности; оптимальное и рациональное решение.	2	2		14	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат, тесты
4	<b>Структура математической модели.</b> Методология математического моделирования. Этапы математического моделирования, определение целей и формулировка задач; построение модели; проверка модели на адекватность, пример построения простейшей математической модели.	2	2		14	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, тесты
5	<b>Задача математического программирования.</b> Предмет и область применения. Классификация оптимизационных задач. Задача линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования и методика ее получения.	2	2		16	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат, тесты
6	<b>Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования, области допустимых планов.</b> Методика определения оптимального плана.	2	2		16	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, тесты
<b>Итого за 1 семестр</b>		10	10		88	
<b>3 семестр</b>						
7	<b>Транспортная задача линейного программирования.</b> Постановка задачи. Математическая модель транспортной задачи. Методика решения транспортной задачи линейного программирования.	2	2		22	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат, тесты
8	<b>Динамическое программирование.</b> Предмет и область применения динамического программирования. Теорема Беллмана. Методика получения решения задачи: метод «Киевского венка».	2	2		22	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, тесты
9	<b>Элементы теории графов: основные понятия и определения.</b> Система сетевого планирования и управления. Элементы сетевой графической модели: работы, события, правила построения сетевых графиков, критический путь, резервы событий и работ.	3	3		22	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат, тесты
10	<b>Построение сетевого графа.</b> Методика решения сетевого графа. По-	3	3		22	Контрольные вопросы, опрос,

	строение масштабного сетевого графика, построение графика распределения ресурсов. Оптимизация графика распределения ресурсов по различным критериям.					тесты, решение задач, тесты
	<b>Итого за 2 семестр</b>	10	10		88	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		<b>176</b>	<b>зачёт</b>
		<b>216</b>				

### 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
<b>1 курс</b>						
1	<b>Введение.</b> Моделирование как основа исследования процессов теплотехники и теплоэнергетики. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие фундаментальных основ математического моделирования.	1	2		14	Контрольные вопросы, опрос, решение задач, выполнение контрольной работы, тесты
2	<b>Перспективы применения математического моделирования в теплоэнергетике.</b> Исходные положения для моделирования. Определение понятий: система, системный подход, оптимизация.	1	2		14	
3	<b>Сущность математического моделирования.</b> Определение понятий: модель, моделирование, классификация моделей; эффективность и критерии эффективности; оптимальное и рациональное решение.	1	2		14	
4	<b>Структура математической модели.</b> Методология математического моделирования. Этапы математического моделирования, определение целей и формулировка задач; построение модели; проверка модели на адекватность, пример построения простейшей математической модели.	1	2		14	
5	<b>Задача математического</b>	2	2		16	

	<b>программирования.</b> Предмет и область применения. Классификация оптимизационных задач. Задача линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования и методика ее получения.					
6	<b>Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования, области допустимых планов.</b> Методика определения оптимального плана.	2	2		16	
	<b>Итого за 1 курс</b>	<b>8</b>	<b>12</b>		<b>88</b>	
	<b>2 курс</b>					
7	<b>Транспортная задача линейного программирования.</b> Постановка задачи. Математическая модель транспортной задачи. Методика решения транспортной задачи линейного программирования.	2	3		23	Контрольные вопросы, опрос, решение задач, выполнение контрольной работы, тесты
8	<b>Динамическое программирование.</b> Предмет и область применения динамического программирования. Теорема Беллмана. Методика получения решения задачи: метод «Киевского венника».	1	3		23	
9	<b>Элементы теории графов: основные понятия и определения.</b> Система сетевого планирования и управления. Элементы сетевой графической модели: работы, события, правила построения сетевых графиков, критический путь, резервы событий и работ.	1	3		22	
10	<b>Построение сетевого графа.</b> Методика решения сетевого графа. Построение масштабного сетевого графика, построение графика распределения ресурсов. Оптимизация графика распределения ресурсов по различным критериям.	2	3		22	
	<b>Итого за 2 курс</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>90</b>	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		<b>178</b>	<b>зачёт</b>
					<b>216</b>	

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:**

#### **7.1.1 Основная литература:**

1. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Текст]: учеб. пособие для вузов: рек. УМО / Н. В. Голубева. – СПб.: Лань, 2013. – 191 с.

2. Ощепков А. Ю. Система автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Ю. Ощепков. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2013. – 208 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5849](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5849).

3. Семенов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] / Б.А. Семенов. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2013. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5107](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5107).

4. Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов [Текст]: учеб. пособие: допущено Учеб.-метод. об-нием / Н. Г. Чикуров. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. – 397 с.

5. Хабаров С.П. Основы моделирования технических систем. Среда Simintech: учебное пособие / С.П. Хабаров, М.Л. Шилкина. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 120 с. – ISBN 978-5-8114-3526-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118652>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **7.1.2 Дополнительная литература:**

1. Елохин В.Р. Толковый словарь терминов по математическому моделированию [Текст]: / В.Р. Елохин, Я.М. Иванько, Н.И. Федуркина; Иркут. гос. с.-х. акад. – Иркутск: ИрГСХА, 2011. – 130 с.

2. Шаталов А. Ф. Моделирование в электроэнергетике: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Ф. Шаталов. – Электрон. текстовые дан. – Москва: СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2014. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=61145](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61145).

### **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.

---

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
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	
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
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 № 238	<i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 14 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 30 шт., стеллаж комбинированный – 1 шт., трибуна – 1 шт. <i>Технические средства обучения:</i> 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., учебно-наглядные пособия: греческий алфавит.	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2	Учебная аудитория № 254	<i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 2 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 11 шт., стол компьютерный – 1 шт., стеллаж комбинированный – 1 шт. <i>Технические средства обучения:</i> доска маркерная магнитная – 1 шт., системный блок – 1 шт., принтер – 2 шт.	Для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3	Аудитория 123 (библиотека и читальные залы)	<i>Специализированная мебель:</i> столы и стулья. <i>Технические средства обучения:</i> 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. 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.	Для самостоятельной работы студентов

	<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>	
--	--	--

## Рейтинг-план дисциплины

1 курс 2 семестр

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

Текущие аттестации: контрольные вопросы, опрос, решение задач, реферат, тесты.

### Распределение баллов по разделам (модулям) во 2 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Моделирование как основа исследования процессов теплотехники и теплоэнергетики. Определение понятий: система, системный подход, оптимизация. Сущность математического моделирования. Определение понятий: модель, моделирование, классификация моделей; эффективность и критерии эффективности; оптимальное и рациональное решение.	30	3 недели
Структура математической модели. Методология математического моделирования. Задача математического программирования. Задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования, области допустимых планов. Методика определения оптимального плана.	30	5 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 – 10 часов. Практические занятия – 10 часов. Зачет.

Текущие аттестации: контрольные вопросы, опрос, решение задач, реферат, тесты.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 3 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Транспортная задача линейного программирования. Предмет и область применения динамического программирования.	30	3 недели
Система сетевого планирования и управления. Элементы сетевой графической модели: работы, события, правила построения сетевых графиков, критический путь, резервы событий и работ. Построение масштабного сетевого графика, построение графика распределения ресурсов. Оптимизация графика распределения ресурсов по различным критериям.	30	5 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:



Кудряшев Геннадий Сергеевич

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.