

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ**  
**Физико-технический факультет**  
**Кафедра теплофизики и технической физики**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультета**

\_\_\_\_\_ Давлетов А.Е.  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**KPA 3417 «Методы научных исследований в теплоэнергетике»**

Специальность «**6M071700 – Теплоэнергетика**»

Курс – 2  
Семестр – 3  
Кол-во кредитов – 2

**Алматы 2019**

Учебно-методический комплекс дисциплины составлен Айткожаевым А.З и.о  
доцента

На основании рабочего учебного плана по специальности «6М071700–  
Теплоэнергетика»

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры теплофизики и технической  
физики от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г., протокол №

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Болегенова С.А.  
(подпись)

Рекомендован методическим бюро факультета  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г., протокол №

Председатель методбюро факультета \_\_\_\_\_ Габдуллина А.Т.  
(подпись)

**Силлабус по дисциплине «Методы научных исследований в теплоэнергетике»  
Осенний семестр 2019-2020 уч. год**

**Академическая информация о курсе**

Код дисциплины	Название дисциплины	Тип	Кол-во часов в неделю			Кол-во кредитов	ECTS
			Лек	Практ	Лаб		
KRA 3417	Методы научных исследований в теплоэнергетике	БД	1	1	0	2	3
Лектор	Айткожаев Абдуает Зайтович			Офис-часы		По расписанию	
e-mail	E-mail: Ajtkozhaev@inboks.ru						
Телефоны	Телефон: +77082205601			Аудитория			
Ассистент	Айткожаев Абдуает Зайтович			Офис-часы		По расписанию	
e-mail	E-mail: Ajtkozhaev@inboks.ru						
Телефоны	Телефон: +77082205601			Аудитория			

Академическая презентация курса	<p><b>Тип курса:</b> Курс «Методы научных исследований в теплоэнергетике» является <b>базовым</b> курсом в образовательной программе магистратуры по специальности «6М071700 – Теплоэнергетика Методы научных исследований в теплоэнергетике»</p> <p><b>Цель курса :</b> формирование у магистрантов обширных знаний о научных и технических проблемах современной теплоэнергетики и теплотехнологий, умений, навыков и компетенций решения этих проблем.</p> <p>В результате изучения дисциплины студент будет способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать необходимые методы и средства энергетических исследований, энергоаудита и энергосбережения;</li> <li>- разрабатывать математические и имитационные модели функционирования теплоэнергетических и теплотехнологических установок и систем;</li> <li>- анализировать состояние и перспективы развития теплоэнергетики, теплотехнологии, с использованием необходимых средств и методов;</li> <li>- использовать компьютерные технологии при моделировании и обработке результатов экспериментальных и теоретических исследований;</li> <li>- разрабатывать энергоэффективное теплоэнергетическое оборудование, установки и комплексы и т.д.;</li> </ul>
Пререквизиты	Базовые и профильные дисциплины бакалавриата в соответствии с направлением подготовки 5В071700- Теплоэнергетика: «Теплофикация и тепловые сети», «Реализация технологических процессов на ТЭС», «Эксплуатация основного оборудования ТЭС», «Вспомогательное оборудование ТЭС».
Постреквизиты	Базовые и профильные дисциплины магистратуры «Энергетические исследования и диагностика теплоэнергетического оборудования», «Энергоаудит и мониторинг ТЭС», «Эксплуатационная надежность и безопасность ТЭС», «Энергосберегающие технологии при производстве тепловой и электрической энергии», выполнение магистерской диссертации, научно-исследовательских работ.
Информационные ресурсы	<p><b>Учебная литература:</b></p> <p><b>Основная:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергосбережение в теплоэнергетике и технологиях: учебник / О.Л. Данилов, А.Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко.- М.: МЭИ, 2011.-424с.</li> <li>2. Кудинов А.А., Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях /</li> </ol>

	<p>А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина.- М.: Машиностроение, 2011.- 376с.</p> <p>3. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции.-М. МЭИ,2010 .- 273с.</p> <p>4. Казахстан: энергетическая безопасность, энергетическая эффективность и устойчивость развития энергетики. (состояние и перспективы) Аналитическое исследование/под ред. М.Б. Алиярова.-2010</p> <p>5. Бушуев В.В. Энергетика-2050.-М.,2007 6. Бушуев В.В. Энергетический потенциал и устойчивое развитие.-М.,2006с.</p> <p>7. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов./ Под.ред. О.Л.Данилова.-М.:Технопромстрой, 2006.-688с.</p> <p>8. Возобновляемые источники энергии и энергосбережение. Путеводитель по современным технологиям. /Под редакцией Н. Искакова. – Астана.: МОиН РК,2008.-324с</p> <p>9. К.Дукенбаев, Е Нурекен Энергетика Казахстана. Технический аспект.- Алматы, 2001.-312с. 12. К.Дукенбаев, Энергетика Казахстана. Условия и механизмы ее устойчивого развития.- Алматы, 2004.-604с</p> <p><b>Дополнительная:</b></p> <p>1.Буров В.Д., Дорохов Е.В., Елизаров Д.П. Тепловые электрические станции. -М.:МЭИ,2007.-466с.</p> <p>2.Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции. - М.: МЭИ, 2004.-408с.</p> <p>3.Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. - М.: Энергоатомиздат, 1987.-328с.</p> <p>4.Тепловые и атомные электрические станции: Справочник / Под ред. А.В. Клименко,В.М.Зорина.-М.:МЭИ,2003.-608с.</p> <p>5.Шапино Т.А. Повышение эффективности работы ТЭЦ. -М.: Энергоиздат, 1981.-124с.</p> <p>6. Шегляев А. В. Паровые турбины. - М.: Энергия, 1993. - 357 с.</p> <p>7. Паровые и газовые турбины. /Под. ред. Костюка А. Г. и Фролова В. В. - М.: Энергоатомиздат,1985-350с.</p>																	
<p>Академическая политика курса в контексте университетских ценностей</p>	<p><b>Правила академического поведения:</b></p> <p>Обязательное присутствие на занятиях, недопустимость опозданий. Отсутствие и опоздание на занятия без предварительного предупреждения преподавателя оцениваются в 0 баллов. Обязательное соблюдение сроков выполнения и сдачи заданий (по СРС, рубежных, контрольных, лабораторных, проектных и др.), проектов, экзаменов. При нарушении сроков сдачи выполненное задание оценивается с учетом вычета штрафных баллов.</p> <p><b>Академические ценности:</b></p> <p>Академическая честность и целостность: самостоятельность выполнения всех заданий; недопустимость плагиата, подлога, использования шпаргалок, списывания на всех этапах контроля знаний, обмана преподавателя и неуважительного отношение к нему. (Кодекс чести студента КазНУ). Студенты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по email и телефону.</p>																	
<p>Политика оценивания и аттестации</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="384 1753 756 1794">Описание задания</th> <th data-bbox="756 1753 1126 1794">Доля</th> <th data-bbox="1126 1753 1495 1794">Результат</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="384 1794 756 1834">Практические занятия</td> <td data-bbox="756 1794 1126 1834">40%</td> <td data-bbox="1126 1794 1495 1834"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="384 1834 756 1874">СРСП</td> <td data-bbox="756 1834 1126 1874">20%</td> <td data-bbox="1126 1834 1495 1874"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="384 1874 756 1915">Экзамен</td> <td data-bbox="756 1874 1126 1915">40%</td> <td data-bbox="1126 1874 1495 1915"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="384 1915 756 1955">ИТОГО</td> <td data-bbox="756 1915 1126 1955">100%</td> <td data-bbox="1126 1915 1495 1955"></td> </tr> </tbody> </table>	Описание задания	Доля	Результат	Практические занятия	40%		СРСП	20%		Экзамен	40%		ИТОГО	100%			
Описание задания	Доля	Результат																
Практические занятия	40%																	
СРСП	20%																	
Экзамен	40%																	
ИТОГО	100%																	
<p><b>Критериальное оценивание:</b> оценивание результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).</p>																		

<p><b>Суммативное оценивание:</b> оценивание присутствия и активности работы в аудитории; оценивание выполненного задания, СРС (проекта)</p> <p>Ниже приведены минимальные оценки в процентном выражении:</p> <table> <tr> <td>95% - 100%: A</td> <td>90% - 94%: A-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>85% - 89%: B+</td> <td>80% - 84%: B</td> <td>75% - 79%: B-</td> </tr> <tr> <td>70% - 74%: C+</td> <td>65% - 69%: C</td> <td>60% - 64%: C-</td> </tr> <tr> <td>55% - 59%: D+</td> <td>50% - 54%: D-</td> <td>0% -49%: F</td> </tr> </table> <p>Итоговая оценка будет рассчитываться по формуле</p> <p>Итоговая оценка: <math>\frac{PK1+PK2+PK3}{3} \cdot 0.6 + 0.4ИК</math></p>	95% - 100%: A	90% - 94%: A-		85% - 89%: B+	80% - 84%: B	75% - 79%: B-	70% - 74%: C+	65% - 69%: C	60% - 64%: C-	55% - 59%: D+	50% - 54%: D-	0% -49%: F
95% - 100%: A	90% - 94%: A-											
85% - 89%: B+	80% - 84%: B	75% - 79%: B-										
70% - 74%: C+	65% - 69%: C	60% - 64%: C-										
55% - 59%: D+	50% - 54%: D-	0% -49%: F										

**Календарь реализации содержания учебного курса:**

Неделя	Название темы (лекции, практического занятия, СРС)	Кол-во часов	Максимальный балл
<b>1</b>	<b>Лекция 1</b> Введение. Цели, задачи, политика курса. Состояние, научные и технические проблемы, перспективы развития энергетики в мире на современном этапе. Модель мировой энергетики: структура и свойства.	<b>1</b>	<b>5</b>
	<b>Семинар 1</b> Научные и технические проблемы, перспективы развития энергетики в мире. Модель мировой энергетики: структура и свойства	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Лекция 2</b> Энергетическая отрасль Казахстана состояние и будущее развития	<b>1</b>	<b>5</b>
	<b>Семинар 2</b> Пути повышения эффективности процессов производства и передачи тепловой энергии.	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Лекция 3</b> Закон РК «Об электроэнергетике». Реформирование энергетической отрасли Казахстана.	<b>1</b>	<b>5</b>
	<b>Семинар 3</b> Геотермальная энергия; тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла; методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах; теплоснабжения; экологические показатели ГеоТЭС.	<b>1</b>	<b>10</b>
	<b>СРСП 1</b> Сдача темы «Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах; теплоснабжения; экологические показатели ГеоТЭС		<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Лекция 4</b> Вопросы устойчивого развития и энергетика. Программа устойчивого развития в РК. Концепция индустриальной политики в РК до 2010г. Энергетические аспекты безопасности РК	<b>1</b>	<b>5</b>
	<b>Семинар 4</b> Очки и координаты. Система координат. Работа с ПСК. ежимы рисования. Возможности использования МСК и ПСК		<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Лекция 5</b> Пути повышения эффективности процессов производства и передачи тепловой энергии. Проблемы развития централизованного теплоснабжения.	<b>1</b>	<b>5</b>
	Энергосбережение в СЦТ.	<b>1</b>	<b>10</b>
	<b>Семинар 5</b> Проблемы развития централизованного теплоснабжения. Энергосбережение в СЦТ		
	<b>СРСП 2</b> Энергетическая безопасность страны. Энергетические аспекты общей безопасности Аспекты энергетической безопасности в программе устойчивого развития Республики Казахстан.		<b>10</b>
	<b>Рубежный контроль 1</b>	<b>40+60=100</b>	
<b>6</b>	<b>Лекция 6</b> Тепловые сети: проблемы транспортировки тепла.	<b>1</b>	<b>5</b>

	Современные способы изоляции и прокладки трубопроводов. Проблемы повышения надежности тепловых сетей. <b>Семинар 6</b> Классификация систем централизованного теплоснабжения. Тепловые сети, классификация, схемы, конструкции элементов.	1	10
7	<b>Лекция 7</b> Теплофикация: проблемы и возможности реализации в современных условиях. Комбинированные циклы и установки. Перспективные паротурбинные, газотурбинные и ПГ установки. <b>Семинар 7</b> Перспективные паротурбинные, газотурбинные и ПГ установки. <b>СРСП 3</b> Ветроэнергетические установки; запасы; энергии ветра и возможности ее использования; ветровой кадастр Казахстана.	1 1	5 10 10
8	<b>Лекция 8</b> Использование вторичных энергетических ресурсов и энерготехнологическое комбинирование. <b>Семинар 8</b> Комбинированные циклы и установки. Перспективные паротурбинные, газотурбинные и ПГ установки.	1	5
9	<b>Лекция 9</b> Использование возобновляемых источников энергии. Тепловые насосы: принципы действия, конструкции. Теплонасосные и комбинированные системы теплоснабжения. <b>Семинар 9</b> Использование вторичных энергетических ресурсов и энерготехнологическое комбинирование. <b>СРСП 4</b> «Отходы производства и сельскохозяйственные отходы; способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.».	1 1	5 10 15
10	<b>Лекция 10</b> Развитие теории о теплофизических свойствах веществ. Современные конструкционные материалы в теплоэнергетике. <b>Семинар 10</b> Теория теплофизических свойств веществ Поверхностные явления в чистых веществах в растворах.	1	5 10
	<b>Рубежный контроль 2</b>		<b>40+60=100</b>
11	<b>Лекция 11</b> Современные промышленные тепло- массообменные установки. Методы моделирования и расчета. <b>Семинар 11</b> Современные промышленное тепло - массообменные установки. Способы и методы интенсификации. Тепловые насосы. <b>СРСП 5</b> «Методы моделирования и системного анализа, информационные технологии в теплоэнергетике»	1 1	5 10
12	<b>Лекция 12</b> Проблема интенсификации теплообмена в теплоэнергетических установках. Развитые поверхности теплообмена. <b>Семинар 12</b> Современные промышленное тепло - и массообменные установки. Способы и методы интенсификации тепломассообмена.	1 1	5 10
13	<b>Лекция 13</b> Задачи конвективного теплообмена: влияние переменности свойств теплоносителей на теплообмен. <b>Семинар 13</b> Методы моделирования и системного анализа, информационные технологии в теплоэнергетике. <b>СРСП 6</b> «Технологическое управление системами энергетики. Структурно-технологическое преобразование ТЭК»	1 1	5 10 10
14	<b>Лекция 14.</b> Специальные вопросы теории горения. Современные системы сжигания топлив. <b>Семинар 14</b> Перспективные паротурбинные и газотурбинные установки: теория и расчет. Комбинированные циклы и установки.	1 1	5 10
15	<b>Лекция 15</b> Энергоаудит объектов теплоэнергетики. Экспертиза энергосбережения. Экологические проблемы энергосбережения	1	5

	<b>Семинар 15</b> Экспертиза энергосбережения. Системные исследования свойств развития энергетических технологий.	<b>1</b>	<b>10</b>
	<b>СРСП 7</b> «Экологические проблемы энергосбережения» в Казахстане.		<b>15</b>
	<b>Рубежный контроль 3</b>	<b>40+60=100</b>	
	<b>Экзамен</b>		<b>100</b>

Лектор

Айткожаев А.З.

Зав кафедрой

Болегенова С.А.

Председатель методического  
бюро факультета

Габдуллина А.Т.