

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 27.02.2021 г.
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета электроэнергетики
и технического сервиса
«17» февраля 2021 г. Гаджиев П.И.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕПЛОТЕХНИКА

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль «Электротехнологии, электрооборудование и электроснабжение в АПК»

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Курс 3

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой Электрооборудования и электротехнических систем (протокол № 4 от «02» февраля 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса (протокол № 3 от «03» февраля 2021 г.)

Составитель:

А.К. Кондратьева, старший преподаватель кафедры эксплуатации и технического сервиса машин.

Рецензенты:

внутренняя рецензия В.П. Мороз, д.т.н., профессор кафедры эксплуатации и технического сервиса машин;

внешняя рецензия С.П. Рудобашта, профессор кафедры «Теплотехника, гидравлика и энергообеспечение предприятий» ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА «им. К.А. Тимирязева»

Рабочая программа дисциплины «Теплотехника» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Электротехнологии, электрооборудование и электроснабжение в АПК».

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель - теоретически и практически подготовить будущих специалистов методам получения, преобразования, передачи и использования теплоты в такой степени оптимизации, чтобы они могли выбирать и при необходимости могли эксплуатировать необходимое теплотехническое оборудование отраслей народного хозяйства в целях максимальной экономии ТЭР и материалов, интенсификации, технологических процессов и выявления использования вторичных энергоресурсов, защиты окружающей среды.

Задачи - формирование у студентов: знаний основ преобразования энергии, законов термодинамики и теплообмена, термодинамических процессов и циклов, свойств существенных для отрасли рабочих тел, горения, энерготехнологии, энергосбережения, расчета теплообменных аппаратов, способов теплообмена, принципа действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли, систем теплоснабжения; умения рассчитывать состояния рабочих тел, термодинамические процессы и циклы, теплообменные процессы, аппараты и другие основные технические устройства отрасли, определять меры по тепловой защите и организации систем охлаждения, рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Общепрофессиональные компетенции

Код компетенции	Наименование общепрофессиональной компетенции. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Теплотехника» для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавра направления «Электрооборудование и технологии» относится к дисциплинам обязательной части.

Освоение дисциплины «Теплотехника» необходимо как предшествующее для производственной практики и государственной итоговой аттестации.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся со сроком 5 лет.

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)
		3 курс
1.	Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	55
1.1.	Аудиторная работа (всего)	54
	В том числе:	
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	18
	Занятия семинарского типа (ЗСТ), в т.ч.	-
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	27
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	9
1.2	Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде	1
2.	Самостоятельная работа	85
	В том числе:	
2.1.	Изучение теоретического материала	55
2.2.	Написание курсового проекта (работы)	-
2.3.	Написание контрольной работы	20
2.4.	<i>Другие виды самостоятельной работы</i> (реферат)	10
3.	Промежуточная аттестация в форме контактной работы (экзамен)	4
	Общая трудоемкость (час.(акад.)/зач. ед.)	144 / 4

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

№ п/п	Наименование темы	Всего академ. часов	Лекции	Практические, семинарские занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Тема 1.	Техническая термодинамика.	12			2	
Тема 2.	Термодинамические циклы	12			2	
Тема 3.	Теория теплообмена.	12			2	
Тема 4.	Промышленная теплоэнергетика	15			2	
Тема 5.	Применение теплоты в сельском хозяйстве	16			1	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Теплотехника»:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (ПРО) соотнесенные с индикаторами достижения компетенций	Наименование оценочных средств	Вид и форма контроля ПРО Текущий контроль (опрос; собеседование; рецензия; выступление с докладом и тд.)	Вид и форма аттестации компетенции на основе ее индикаторов Промежуточная аттестация (экзамен; зачет; защита курсовой работы (проекта); защита отчета по практике; защита отчета по НИР и др.)
<p>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ИД-1ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знать:</i> основные закономерности и способы передачи тепла; - законы превращения тепловой энергии в механическую работу; теорию теплообмена, основы массообмена; - закономерности использования тепловой энергии в технологических процессах, связанных с работой гидроприводов, компрессорных установок, двигателей внутреннего сгорания и технологического оборудования используемого в транспортных и технологических машинах и оборудовании; - закономерности и принцип работы тепловых процессов, лежащих в основе расчета и выбора источника нагрева изделий при различных технологических процессах; теплообменные устройства -</p>	<p>Задача (практическое задание), тест, контрольная работа, круглый стол, дискуссия, реферат, доклад</p>	<p>Опрос на практическом и семинарском занятии, решение тестов различной сложности в ЭИОС, собеседование по контрольной работе, участие в круглом столе и дискуссии, подготовка реферата, выступление с докладом на семинарском занятии</p>	<p>Экзамен</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (ПРО) соотнесенные с индикаторами достижения компетенций	Наименование оценочных средств	Вид и форма контроля ПРО Текущий контроль (опрос; собеседование; рецензия; выступление с докладом и тд.)	Вид и форма аттестации компетенции на основе ее индикаторов Промежуточная аттестация (экзамен; зачет; защита курсовой работы (проекта); защита отчета по практике; защита отчета по НИР и др.)
		<p>принципы работы и конструкции различных аппаратов, служащих для целей преобразования энергии топлива в тепловую и тепловой энергии в механическую; теплогенерирующие устройства, холодильную и криогенную технику.</p> <p><i>Уметь:</i> - анализировать тепловые процессы в машинах и аппаратах для разработки оптимальных режимов их работы в различных технологических системах;</p> <p>- совершенствовать тепловые технологические процессы с целью повышения эффективности производства;</p> <p>- читать теплотехнические схемы, самостоятельно работать с научно-технической литературой;</p> <p>- формулировать задачи для разработки теплотехнических устройств.</p> <p><i>Владеть:</i> - представлением о современных рациональных способах превращения тепла в работу, энергетическом и технологическом использовании</p>			

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (ПРО) соотнесенные с индикаторами достижения компетенций	Наименование оценочных средств	Вид и форма контроля ПРО Текущий контроль (опрос; собеседование; рецензия; выступление с докладом и тд.)	Вид и форма аттестации компетенции на основе ее индикаторов Промежуточная аттестация (экзамен; зачет; защита курсовой работы (проекта); защита отчета по практике; защита отчета по НИР и др.)
		тепла; - представлением о теплообеспечении предприятий автомобильного транспорта; способами экономии тепловой энергии применительно к технологическому оборудованию сервисных предприятий, транспортных и технологических машин; - представлением о основных направлениях экономии энергоресурсов; использовании вторичных энергоресурсов			

6.2 Краткая характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
4.	Круглый стол, дискуссия	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии
5.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
6.	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов

6.3 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Оценки сформированности компетенций при сдаче зачета

Критерии сформированности компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно не зачтено	удовлетворительно зачтено	хорошо зачтено	отлично зачтено
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Критерии сформированности компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно не зачтено	удовлетворительно зачтено	хорошо зачтено	отлично зачтено
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

6.4 Типовые контрольные задания или иные оценочные материалы, для оценки сформированности компетенций, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

1) Задачи (практическое задание):

Задание 1:

Среднесписочная численность работников предприятия составляет 640 чел. Число занятых в сфере НИОКР на начало года составляло 20 чел., в течение года из них 3 чел. было уволено и принято на работу 6 чел. Определите, по уровню инновационной активности данное предприятие является лидером или последователем?

Задание 2:

В зависимости от выбранного ответа отметьте соответствующую графу.

Если считаете, что утверждение неверно, дайте свой вариант ответа в графе «Комментарий».

Утверждения	Верно	Неверно	Комментарий
1. Идеальный газ - это газ, которого нет в природе			
1.1. Парциальный объем - это объем газовой смеси			
1.2. Газовая постоянная - это изменяющаяся константа			
1.3. Калорическое уравнение - это уравнение состояния			
1.4. Термодинамическое уравнение – это уравнение состояния			
1.5. Массовые и объемные доли равны			
1.6. Энтальпия – это внутренняя энергия			

2) Тесты:

1. Из трех уравнений состояния идеального газа выберите уравнение состояния 1 моля идеального газа:

- 1) $pV = RT$;
- 2) $pV_{\mu} = 8314T$;
- 3) $pV = mRT$.

2. Выберите значение показателя политропы для следующих процессов:

- 1) Изотермический процесс а) $n = \pm\infty$;
- 2) Изобарный процесс б) $n = 1$;
- 3) Изохорный процесс в) $n = k$;
- 4) Адиабатный процесс г) $n = 0$.

3. Выберите уравнение первого закона термодинамики для следующих процессов:

- 1) Изотермический процесс а) $q = \Delta u + l$;
- 2) Изобарный процесс б) $\Delta u + l = 0$;
- 3) Изохорный процесс в) $q = l$;
- 4) Адиабатный процесс г) $q = \Delta u$.

4. Из четырех формулировок выберите одну, не относящуюся к формулировке второго закона термодинамики:

- 1) невозможно построить непрерывно действующую тепловую машину.
- 2) невозможно построить вечный тепловой двигатель 1 рода.
- 3) $\eta < 1$.
- 4) для того, чтобы построить периодически действующую тепловую машину, необходимо иметь два источника теплоты: горячий и холодный.

5. Уберите два неверных определения цикла тепловой машины.

Циклом тепловой машины называют:

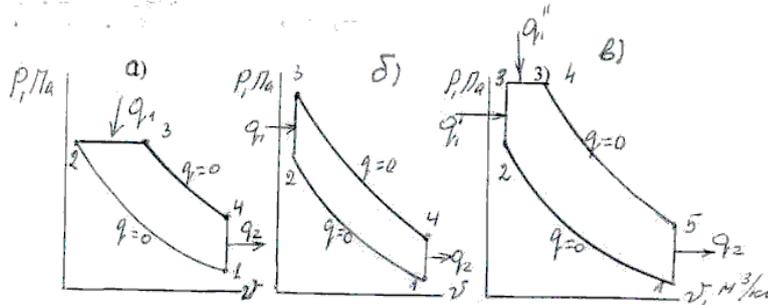
- 1) цикл, в котором процессы расширения располагаются выше процессов сжатия;
- 2) цикл, соответствующий последовательности процессов, чередующихся по часовой стрелке,
- 3) цикл, соответствующий последовательности процессов, чередующихся против часовой стрелки,
- 4) цикл, в котором процессы расширения располагаются ниже процессов сжатия.

6. Какое из двух математических выражений термодинамического коэффициента полезного действия справедливо для цикла действительного двигателя:

$$1) \eta_t = 1 - \frac{T_1}{T_2}; \quad 2) \eta_t = 1 - \frac{q_1}{q_2}.$$

7. Обозначьте каждый из трех изображенных циклов двигателя внутреннего сгорания:

- 1) цикл Отто с изохорным подводом теплоты;
- 2) цикл Дизеля с изобарным подводом теплоты;
- 3) цикл со смешанным подводом теплоты.



8. Дайте правильный ответ:

- 1) теплота парообразования больше теплоты конденсации пара при одном и том же давлении,
- 2) теплота парообразования меньше теплоты конденсации пара при одном и том же давлении,
- 3) теплота парообразования равна теплоте конденсации пара при одном и том же давлении.

9. Назовите основные элементы схемы цикла паросиловой установки:

- 1) паровой котел; 2) паровая турбина;
- 3) конденсатор, 4) насос,
- 5) компрессор; 6) электрогенератор.

10. Температурой точки росы называют

- 1) температуру влажного воздуха, при которой из воздуха будет выпадать влага,
- 2) температуру, до которой должен охладиться ненасыщенный влажный воздух, чтобы содержащийся в нем перегретый пар стал насыщенным.

11. Уберите два неверных определения цикла холодильной машины.

Циклом холодильной машины называют:

- 1) цикл, в котором процессы расширения располагаются выше процессов сжатия;
- 2) цикл, соответствующий последовательности процессов, чередующихся по часовой стрелке,
- 3) цикл, соответствующий последовательности процессов, чередующихся против часовой стрелки,
- 4) цикл, в котором процессы расширения располагаются ниже процессов сжатия.

12. Тепловым насосом называют:

- 1) холодильную машину, предназначенную для выработки тепловой энергии за счет превращения в неё электрической энергии;
- 2) холодильную машину, предназначенную для выработки тепловой энергии за счет теплоты окружающей среды (воздуха, воды в водоёмах, грунта).

13. Приведите соответствие определения трех способов теплообмена:

- | | |
|-----------------------|---|
| 1) теплопроводность | а) процесс распространения теплоты в пространстве посредством электромагнитных волн, |
| 2) конвекция | б) процесс распространения теплоты движущимися микрообъемами жидкости или газа, |
| 3) тепловое излучение | в) процесс распространения теплоты за счет непосредственного соприкосновения тел или частиц тела друг с другом. |

14. Установите соответствие температурных полей:

- | | |
|-------------------|---|
| 1) стационарное | а) температурное поле во времени не изменяется; |
| 2) нестационарное | б) температурное поле во времени изменяется. |

5. Установите соответствие:

- | | |
|--------------------------|---|
| 1) свободная конвекция | а) движение теплоносителя происходит под действием внешних поверхностных сил (ветра, насоса или вентилятора); |
| 2) вынужденная конвекция | б) движение теплоносителя происходит за счет разности плотностей холодных и нагретых частиц. |

16. Установите соответствие критериев подобия

- | | |
|------------------------|--|
| 1) критерий Рейнольдса | а) выражает теплофизические свойства теплоносителя; |
| 2) критерий Нуссельта | б) представляет собой отношение сил инерции к силам трения; |
| 3) критерий Прандтля | в) мера соотношения двух видов теплообмена – теплопроводности и теплоотдачи – на границе «стенка-теплоноситель». |

17. Установите соответствие:

- | | |
|------------------------------|--|
| 1) серое тело | а) тело, которое полностью отражает все падающие на него лучи; |
| 2) абсолютно прозрачное тело | б) тело, которое полностью поглощает все падающие на него лучи; |
| 3) абсолютно белое тело, | в) тело, которое полностью пропускает сквозь себя все падающие на него лучи; |
| 4) абсолютно черное тело | г) тело, которое частично отражает, частично поглощает, частично пропускает все падающие на него лучи. |

18. Какие теплообменные аппараты имеют твердую поверхность теплообмена:

- 1) рекуперативные; 2) регенеративные; 3) смесительные.

19. При конструктивном расчете теплообменного аппарата

- 1) определяют тепловую мощность аппарата и конечные температуры теплоносителей;
2) определяют тепловую мощность аппарата, расход горячего теплоносителя и площадь поверхности теплообмена.

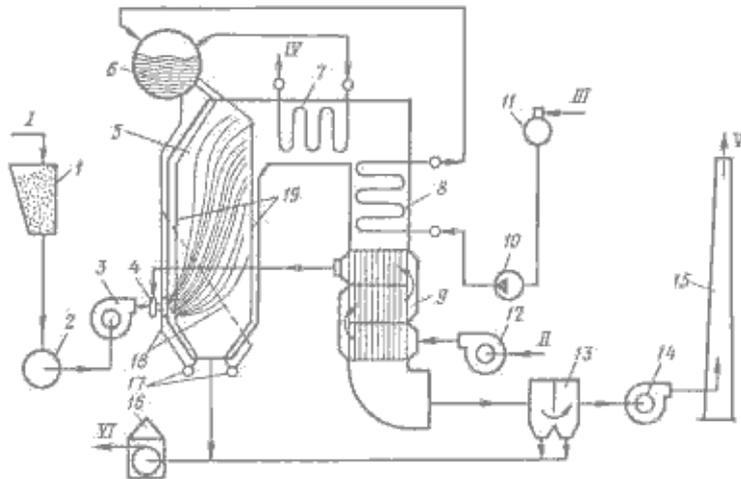
20. Низшая теплота сгорания топлива определяется с учетом:

- 1) теплоты, затраченной на испарение влаги, содержащейся в топливе,
2) теплоты, затраченной на испарение влаги, образующейся при сгорании водорода топлива,
3) теплоты, затраченной на испарение влаги, содержащейся в топливе и образующейся при сгорании водорода топлива.

21. Установите соответствие процессов горения:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1) гомогенное горение | а) характеризует систему «газ-газ»; |
| 2) гетерогенное горение | б) характеризует систему «твердое тело-газ» или «жидкость-газ». |

22. На схеме котельной установки укажите топку, барабан котла, пароперегреватель, экономайзер и воздухоподогреватель.



23. Деаэратор предназначен

- 1) для удаления механических примесей из питательной воды;
- 2) для удаления растворенных в питательной воде коррозионно-активных газов;
- 3) для удаления из воды солей жесткости.

24. Установите соответствие

- | | |
|---------------------------|---|
| 1) индикаторной мощностью | а) мощность, затрачиваемая на совершение полезной работы, |
| 2) эффективной мощностью | б) мощность, развиваемая газами внутри цилиндров двигателя. |

25. На тепловых электростанциях в мире вырабатывается

- 1) 65% от всей производимой электроэнергии,
- 2) 80 % всей производимой электроэнергии,
- 3) 90 % всей производимой электроэнергии.

26. Установите соответствие

- | | |
|--|--|
| 1) конденсационная электрическая станция | а) вырабатывает электрическую энергию, горячую воду и пар, |
| 2) теплоэлектроцентраль | б) вырабатывает только электрическую энергию. |

2) Контрольная работа:

Вопросы для выполнения контрольной работы размещены в методических указаниях по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ.

4) Круглый стол, дискуссия: Вопросы для обсуждения -

1. Предмет теплотехники, роль теплотехники в научно-техническом прогрессе, развитии новой техники и технологий.
2. Значение теплотехники в сельском хозяйстве.
3. Основные положения Энергетической программы РФ.
4. Проблема экономии топливно-энергетических ресурсов, снижение норм расхода теплоты и топлива, использование вторичных энергоресурсов, защита окружающей среды.
5. Использование возобновляемых источников энергии. Основные задачи курса.

5) Реферат: Темы рефератов –

1. Уравнение состояния.
2. Термическое и калориметрическое уравнения состояния.
3. Теплота и работа как формы передачи энергии.
4. Термодинамический процесс.
5. Равновесные и неравновесные процессы.
6. Обратимые и необратимые процессы.

6) Доклад: Темы докладов –

1. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел.
2. Политропные процессы.
3. Основные характеристики политропных процессов.
4. Изображение в координатах $p-v$ и $T-s$.
5. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный - частные случаи политропного процесса.
6. Термодинамические процессы в реальных газах и парах.

6.5 Требования к процедуре оценивания текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить сформированность компетенций.

Текущий контроль предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам (модулям).

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);
- собеседование по контрольной работе;
- письменный опрос;
- подготовка реферата.

Контрольные работы студентов оцениваются по системе: «зачтено» или «не зачтено». Устное собеседование по выполненным контрольным работам проводится в

межсессионный период или в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи зачета или экзамена по соответствующей дисциплине.

Контрольные задания по дисциплине (контрольная работа) выполняется студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях:

- опрос на семинарском занятии,
- выступление с докладом на семинарском занятии,
- участие в круглом столе и дискуссии,
- решение тестов различной сложности в ЭИОС,

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (модуля), прохождения практики, выполнения курсовой работы (проекта), а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- зачет (в том числе дифференцированный зачет);

Зачет проводится в формах: тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины (модуля).

Рекомендуемые формы проведения зачета:

- устный зачет по билетам;
- письменный зачет по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

1. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

7.1. Перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения по дисциплине.

Виды учебных занятий*	№ учебной аудитории и помещения для самостоятельной работы***	Наименование учебной аудитории для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы**	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами, компьютерной техникой	Приспособленность учебных аудиторий и помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекции	104	Учебная аудитория	Проектор EPSON EB-1880 Экран настенный моторизированный SimSCREEN	частично
	205	Учебная аудитория	Проектор EPSON EB-1880 Экран настенный моторизированный SimSCREEN	частично
Семинарские (практические) занятия	104	Учебная аудитория	Проектор SANYO PLC-XV Экран настенный рулонный SimSCREEN	частично
	205	Учебная аудитория	Проектор Acer x1130p	частично

			Экран настенный моторизированный SimSCREEN	
Самостоятельная работа	320	Учебная аудитория	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	частично
	Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус)	Учебная аудитория	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	частично
Проведение групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	104	Учебная аудитория	Проектор SANYO PLC-XV Экран настенный рулонный SimSCREEN	частично
	205	Учебная аудитория	Проектор Acer x1130p Экран настенный моторизированный SimSCREEN	частично

8. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

№	Название ПО	№ лицензии	Количество, назначение
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)			

	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу www.edu.rgazu.ru .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно – методических ресурсов (ЭУМК) по дисциплинам.
	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Веб интерфейс без ограничений
	Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu	Открытый ресурс	без ограничений
Базовое ПО			

1	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей)	Your Imagine Academy membership ID and program key		без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
		Institution name:	FSBEI HE RGAZU	
		Membership ID:	5300003313	
		Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г. Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12М-300-B1, LBS-AC-12М-8-B1]		300
3.	7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений	
4.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений	
5.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений	
6.	Opera	свободно распространяемая	без ограничений	
7.	Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений	
8.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	без ограничений	
9.	Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений	
Специализированное ПО				
10.	Консультант Плюс	Интернет версия	Без ограничений	

9. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

9.1. Перечень основной учебной литературы:

1. Круглов, Г.А. Теплотехника : учебное пособие / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1017-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3900> (дата обращения: 01.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Теплотехника. Практический курс : учебное пособие / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова, М.В. Андреева. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-2575-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96253> (дата обращения: 01.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Логинов, В.С. Практикум по основам теплотехники : учебное пособие / В.С. Логинов, В.Е. Юхнов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3377-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112679> (дата обращения: 01.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2. Перечень дополнительной учебной литературы

1. Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1531-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100922> (дата обращения: 01.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кондратьева, Н.П. Электромеханические системы в теплотехнике/Н.П.Кондратьева.-Ижевск: Ижевская ГСХА,2017.-34с.- Текст:электронный// Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. -URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4938/>.- Режим доступа:для зарегистр.пользователей.

3. Кондратьева, Н.П. Электропривод в тепловых установках:учеб.пособие/Н.П.Кондратьева.-Ижевск: Ижевская ГСХА,2017.-49с.- Текст:электронный// Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4937/>.- Режим доступа:для зарегистр.пользователей.

9.4 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Федеральный портал по научной и инновационной деятельности (Законодательное обеспечение инновационной и инвестиционной деятельности: региональные акты, федеральные законы и т.д.)	http://www.sci-innov.ru
2.	Периодическое издание «Инновационный менеджмент» В каждом номере — современные методы инновационного менеджмента при разработке, освоении и продвижении товаров и услуг.	http://panor.ru/journals/innov/archive/
3.	Периодическое издание «Менеджмент инноваций» Цель издания - обеспечить эффективную методологическую поддержку процессов менеджмента инноваций на малых, средних и крупных предприятиях России.	http://www.grebennikoff.ru/product/34
4.	Сайт Роспатента и Федерального института промышленной собственности.	www.fips.ru
5.	Электронно-библиотечная система "AgriLib". Раздел: «Экономика».	http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73
6.	Цикл видеолекций по инновационному менеджменту	https://www.youtube.com/watch?v=G01AztoVJ

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
		v4
7.	Федеральный образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент»	http://www.ecsocman.edu.ru
8.	Составление заявки на предполагаемое изобретение	https://www.youtube.com/watch?v=JBGbJi49gE&list=PL7D808824986EBFD6&index=38
9.	Наука как познавательная деятельность	https://www.youtube.com/watch?v=AXxTIT17-Eg&index=58&list=PL7D808824986EBFD6

10. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата (магистратуры)

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата (магистратуры) определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы бакалавриата (магистратуры) университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата (магистратуры) привлекает работодателей и их объединения.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата (магистратуры) обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата (магистратуры) в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата (магистратуры) требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата (магистратуры) планируется осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой уполномоченными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших программу бакалавриата (магистратуры), отвечающими требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации интерактивная доска, участие сурдолога и др);

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста, картинок (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программным аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова

персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий) возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе дисциплины (модуле) _____
(название дисциплины)

по направлению подготовки _____
направленности/профилю

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения
(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

....

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения
(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

....

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения
(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

....

3.9.