

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*

«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт инженерных систем и энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИСиЭ

Кузьмин Н.В.

«26»мая 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

(текущего оценивания и промежуточной аттестации)

По дисциплине: «Основы гидравлики и теплотехники»

Институт инженерных систем и энергетики

Кафедра тракторы и автомобили

Наименование и код ОПОП 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования»

Срок освоения ОПОП 2 г 10 мес.

Красноярск 2023

Составитель: Доржеев Александр Александрович, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«10» февраля 2023 г.

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» и Федеральным государственным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования» № 235 от 14.04.2022 г.

ФОС обсужден на заседании кафедры протокол № 6 «16» февраля 2023 г.

Зав. кафедрой: Кузнецов А.В., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«16» февраля 2023 г.

ФОС принят методической комиссией института ИСиЭ, протокол № 9 от 31.04.2023 г.

Председатель методической комиссии ИИСиЭ Доржеев А.А., к.т.н., доцент

31.04.2023 г.

Содержание

1	Цель и задачи фонда оценочных средств.....	4
2	Нормативные документы.....	4
3	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций	5
4	Показатели и критерии оценивания компетенций	7
5	Фонд оценочных средств	7
5.1	Фонд оценочных средств для текущего контроля	8
5.1.1	Оценочное средство: Контрольные задания. Критерии оценивания	8
5.2	Фонд оценочных средств для промежуточного контроля.....	13
5.2.1	Оценочное средство: Банк тестовых заданий. Критерии оценивания	13
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	26
6.1	Основная литература.....	26
6.2	Дополнительная литература	26
6.3	Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	26

1 Цель и задачи фонда оценочных средств

Целью создания ФОС дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» является установление соответствия учебных достижений студентов запланированным теоретическим и практическим знаниям и приобретение умений и навыков в области конструкции и принципа работы и расчета гидравлических и теплотехнических систем и оборудования, применяемого в сельскохозяйственном производстве.

Текущий контроль по дисциплине «Основы гидравлики и теплотехники» – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задача текущего контроля – получить первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов. Текущий контроль проводится в форме защиты практических работ по контрольным вопросам.

Промежуточная аттестация (зачет) направлена на получение достоверной информации о степени освоения дисциплины.

ФОС по дисциплине решает задачи:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС СПО по специальности 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования»;

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде общекультурных и профессиональной компетенции техников-механиков, определенных в ФГОС СПО по соответствующей специальности;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс университета.

Назначение фонда оценочных средств:

ФОС используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга. ФОС также предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» в установленной учебным планом форме: зачет.

2 Нормативные документы

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» и Федеральным государственным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования» № 235 от 14.04.2022 г и примерной ОПОП по указанной специальности.

3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Таблица 1

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам (ОК-1)	практико-ориентированный	практические занятия, аттестация	текущий контроль, промежуточная аттестация	защита ПР, опрос, тестирование, зачет
Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК-2)	практико-ориентированный	практические занятия	текущий контроль,	защита ПР, опрос
	оценочный	аттестация	промежуточная аттестация	тестирование, зачет
Выполнять приемку, монтаж, сборку и обкатку новой сельскохозяйственной техники, оформлять соответствующие документы (ПК-1.1)	практико-ориентированный	практические занятия	текущий контроль,	тестирование, зачет
	оценочный	аттестация	промежуточная аттестация	зачет
Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание (ПК-1.2)	практико-ориентированный	практические занятия	текущий	тест
	оценочный	аттестация	итоговый	зачет
Выполнять настройку и регулировку почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами (ПК-1.3)	практико-ориентированный	практические занятия	текущий	тест
	оценочный	аттестация	итоговый	зачет

Выполнять настройку и регулировку машин и оборудования для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик (ПК-1.4)	практико-ориентированный	Практические занятия	текущий	тест
	оценочный	аттестация	итоговый	зачет
Выполнять настройку и регулировку рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей (ПК-1.5)	оценочный	аттестация	итоговый	зачет
	практико-ориентированный	практические занятия	текущий	тест
	оценочный	аттестация	итоговый	зачет
Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт (ПК-2.1)	оценочный	аттестация	итоговый	зачет
	практико-ориентированный	практические занятия	текущий	тест
	оценочный	аттестация	итоговый	зачет
Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственной техники и оборудования (ПК-2.2)	оценочный	аттестация	итоговый	зачет
	практико-ориентированный	Практические занятия	текущий	тест
	оценочный	аттестация	итоговый	зачет
Определять способы ремонта сельскохозяйственной техники в соответствии с ее техническим состоянием и ресурсы, необходимые для проведения ремонта (ПК-2.3)	практико-ориентированный	практические занятия, аттестация	текущий контроль, промежуточная аттестация	защита ПР, опрос, тестирование, зачет
	практико-ориентированный	практические занятия	текущий контроль,	защита ПР, опрос
Выполнять восстановление работоспособности или замену детали (узла) сельскохозяйственной техники (ПК-2.4)	практико-ориентированный	практические занятия, аттестация	текущий контроль, промежуточная аттестация	защита ПР, опрос, тестирование, зачет
Выполнять оперативное планирование выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования (ПК-2.5)	практико-ориентированный	практические занятия, аттестация	текущий контроль, промежуточная аттестация	защита ПР, опрос, тестирование, зачет

4 Показатели и критерии оценивания компетенций

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» проводится в виде текущей аттестации в следующих формах:

- выполнение практических работ;
- защита практических работ (выполнение контрольных заданий и ответы на контрольные вопросы);
- личные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность);
- по контрольным вопросам.

Промежуточная аттестация – зачет по дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» (4 семестр) проводится в форме тестирования.

Текущий контроль студентов проводится в установленные временные интервалы ведущим преподавателем посредством представления и защиты отчетов по практическим работам в виде решений контрольных заданий по модульным единицам обучения (приведены в п. 4.1.1 фонда оценочных средств по дисциплине).

Промежуточная аттестация. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие и защитившие все отчеты по практическим работам.

Зачет проводится в виде тестирования по вариантам заданий из банка тестовых заданий, содержащего сочетание вопросов по всем модулям дисциплины (банк тестовых заданий приведены в п. 5.1.4 фонда оценочных средств по дисциплине).

Оценка освоения дисциплины при сдаче зачета формируется на основании результатов тестирования по пятибалльной системе. Показатели и критерии оценки результатов обучения (зачет по результатам тестирования) представлены в таблице 2.

Детальное описание критериев выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации представлено в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

При отсутствии студента на практических занятиях, невыполнении практических работ, невозможности защиты отчетов по практическим работам и т.д. студент может и сдавать текущие задолженности на консультациях, назначенных ведущим преподавателем и согласованных на кафедре «Тракторы и автомобили». При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить и защитить практическую работу, в соответствии с учебным расписанием (консультаций) ведущего преподавателя. При этом критерии оценки не меняются.

Любой вид занятий по дисциплине «Основы гидравлики и теплотехники» может быть отработан студентом с другой группой (по согласованию с ведущим преподавателем), но не в ущерб рабочему времени и другим дисциплинам ОПОП.

Таблица 2

Показатели и критерии оценки результатов обучения (экзамен по результатам тестирования)

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения (количество правильных ответов)	Шкала оценивания по 5-ти балльной / 100 балльной
Пороговый уровень	Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студенты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми знаниями по дисциплине. Студенты способны понимать и интерпретировать основную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-	3 (удовлетворительно) /

	ориентированных задач, способны отличать гидравлические и тепловые машины и оборудование разного технологического назначения, знают основные марки гидро- и теплоагрегатов, применяемых в сельском хозяйстве, знают некоторые особенности конструкции и назначение общих гидравлических и теплотехнических систем изучаемых машин (количество правильных ответов - 15...18)	60...72 баллов
Продвинутый уровень	Демонстрация результатов на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине. Студенты знают основу конструкции гидравлического и теплотехнического оборудования тракторов, автомобилей, машин и оборудования, применяемых в АПК, способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях, способны решать практические задачи по основным разделам гидравлики и теплотехники (количество правильных ответов - 19...21)	4 (хорошо) / 73...86 баллов
Высокий уровень	Студенты владеют терминологией по основам гидравлики и теплотехники, способны решать практические задачи по выбору гидроагрегатов и тепловых машин в АПК. Достигнутый уровень оценки результатов обучения студентов по дисциплине является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций (прописанных в рабочей программе дисциплины), соответствующих требованиям ФГОС. Студенты способны незамедлительно проводить все необходимые гидравлические расчеты, знают законы термодинамики, базовые формулировки терминов и понятий теории теплообмена (количество правильных ответов - 22...25)	5 (отлично) 87-100 баллов (отлично)

4. Фонд оценочных средств

4.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью студентов. Результаты текущего оценивания студента используются как показатель усвоения им знаний и получения навыков. Текущий контроль успеваемости студентов включает в себя: выполнение и защита отчетов по практическим занятиям, доклад с презентацией, оценка решения контрольной работы.

4.1.1 Оценочное средство: Контрольные задания для текущего контроля знаний по дисциплине

Выполнить решение задачи:

1. Нефть весом 90 кгс занимает объём 10^5 см^3 . Определить плотность и удельный вес этой нефти в системе единиц СИ.
2. Трубопровод диаметром $d = 250 \text{ мм}$ и длиной $L = 1 \text{ км}$ заполнили водой при атмосферном давлении. Определить, какой объём воды необходимо добавить в трубопровод, чтобы давление в нём повысилось до 70 ат? Деформацией стенок трубопровода пренебречь.
3. При температуре 288 К плотность нефти равна 828 кг/м^3 . При температуре 295 К условная вязкость нефти равна $6,4 \text{ }^\circ\text{Е}$. Коэффициент температурного расширения нефти $\beta_t = 0,00072 \text{ 1/К}$. Определить динамическую вязкость нефти при температуре 295 К.
4. Определить плотность нефти, если 320 000 кг её массы помещаются в объёме 380 м^3 .

5. Определить объём, занимаемый 125 000 кг нефти, если её плотность равна 850 кг/м^3 .
6. Определить удельный вес и плотность жидкости, если её объём $W = 10^4 \text{ см}^3$ имеет вес $G = 8,3 \text{ кгс}$. Решение привести в системе единиц международной – СИ
7. Определить потребное число бочек для транспортировки трансформаторного масла весом 117 кН и плотностью 900 кг/м^3 , если объём одной бочки $W_6 = 1,2 \text{ м}^3$.
8. Определить плотность битума, если 470 кН его занимают объём $W = 50 \text{ м}^3$.
9. При гидравлическом испытании трубопровода длиной 600 м и диаметром 500 мм давление воды поднято от 1 ат до 50 ат . Какой объём воды потребовалось подать в трубопровод за время подъёма давления?
10. Сосуд, объём которого $2,0 \text{ м}^3$, заполнен водой. На сколько уменьшится и чему станет равным объём воды при увеличении давления на $20\,000 \text{ кПа}$? Модуль объёмной упругости воды принять равным $1962 \cdot 10^6 \text{ Па}$.
11. При испытании прочности резервуара гидравлическим способом он был заполнен водой при давлении $50 \cdot 10^5 \text{ Па}$. В результате утечки части воды через неплотности давление в резервуаре понизилось до $11,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Пренебрегая деформацией стенок резервуара, определить объём воды, вытекшей за время испытания. Объём резервуара равен 20 м^3 .
12. Кинематическая вязкость воды при температуре $15 \text{ }^\circ\text{C}$ равна $0,0115 \text{ Ст}$. Определить динамическую вязкость жидкости в международной, технической и физической системах единиц.
13. Удельный вес бензина 720 кгс/м^3 . Определить плотность этого бензина в международной, технической и физической системах единиц.
14. Определить удельный вес и плотность жидкости, если её вес 90 кгс и объём 10^5 см^3 . Решение дать в международной, технической и физической системах единиц.
15. Плотность нефти $0,86 \text{ г/см}^3$. Определить плотность и удельный вес этой нефти в международной и технической системах единиц.
16. Удельный вес бензина 7000 Н/м^3 . Определить плотность и удельный вес этого бензина в международной, технической и физической системах единиц.
17. В резервуар, содержащий 125 м^3 нефти плотностью 760 кг/м^3 , закачано 224 м^3 нефти плотностью 848 кг/м^3 . Определить плотность смеси в международной системе единиц.
18. В резервуар залито 15 м^3 жидкости плотностью 800 кг/м^3 . Сколько необходимо долить такой же жидкости (однородной), но плотностью 824 кг/м^3 , чтобы в резервуаре образовалась смесь плотностью 814 кг/м^3 ?
19. Стальной толстостенный баллон, объём которого 36 дм^3 , заполнен нефтью и плотно закрыт при атмосферном давлении. Какое количество нефти необходимо закачать в баллон дополнительно, чтобы давление в нём повысилось в 25 раз? Модуль объёмной упругости нефти равен $1325 \cdot 10^6 \text{ Па}$. Деформацией стенок баллона пренебречь.
20. Сосуд ёмкостью 32 л заполнен жидкостью при атмосферном давлении. Вычислить объём жидкости, который необходимо закачать в сосуд для того, чтобы избыточное давление в нём было равно 10 атм . Деформациями стенок сосуда пренебречь. Модуль объёмной упругости для жидкости принять равным $13\,500 \text{ кгс/см}^2$.
21. Определить величину абсолютного давления на поверхности резервуара, если уровень жидкости в пьезометре превышает уровень свободной поверхности в резервуаре на $4,3 \text{ м}$. Плотность жидкости равна 930 кг/м^3
22. Как отличаются силы гидростатического давления и координаты погружения центров давления на квадратный и прямоугольный затворы с одинаковым погружением их центров тяжести и одинаковой площадью, если основание прямоугольного затвора меньше его высоты.
23. Вычислить избыточное давление на забое скважины глубиной 1200 м , заполненной глинистым раствором удельного веса $\gamma = 1200 \text{ кгс/м}^3$
24. На сколько снизится давление на забое скважины глубиной 3200 м , если глинистый

раствор плотностью $\rho = 1600 \text{ кг/м}^3$ заменить водой?

25. Вычислить избыточное гидростатическое давление на забое скважины, в которой имеется столб воды высотой 94 м, а поверх него столб нефти высотой 46 м. Плотность нефти принять равной 872 кг/м^3 .
26. Чему равно полное давление в трубе в единицах СИ, если манометр показывает давление $2,0 \text{ кгс/см}^2$?
27. Манометр, установленный на водопроводной трубе, показывает давление $1,5 \text{ кгс/см}^2$. Какой пьезометрической высоте соответствует это давление?
28. В резервуаре на слое воды мощностью 1,2 м находится 6,6 м нефти плотностью 900 кг/м^3 . Диаметр резервуара равен 8 м. Определить давление на уровне дна резервуара и силу гидростатического давления, приложенную к его дну.
29. На какой высоте над манометром, присоединённым к резервуару, находится уровень нефти плотностью 840 кг/м^3 , если манометр показывает давление $1,21 \cdot 10^5 \text{ Па}$?
30. Какое избыточное давление испытывает водолаз, опустившийся на глубину 27 м?
31. Вычислить абсолютное давление в газопроводе, если заполненный водой манометр показывает вакуум 382 мм вод. ст., а барометрическое давление равно 752 мм рт. ст.
32. Трубопровод состоит из трёх последовательно соединённых участков труб, внутренние диаметры которых $d_1 = 52 \text{ мм}$, $d_2 = 76 \text{ мм}$, $d_3 = 82 \text{ мм}$. Определить средние скорости жидкости на участках, если объёмный расход в трубопроводе $Q = 48 \text{ л/мин}$.
33. Для потока жидкости в трубе квадратного сечения с размерами $1,0 \times 1,0 \text{ м}$ вычислить значения гидравлического радиуса при заполнении трубы жидкостью до высоты $h = 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 \text{ м}$. Построить график изменения гидравлического радиуса R в зависимости от высоты уровня h жидкости в трубе.
34. По трубопроводу диаметром $d = 100 \text{ мм}$ перекачивается нефть с расходом $Q = 12,0 \text{ дм}^3/\text{с}$. Определить режим движения жидкости и критическую скорость при температуре $t = 10 \text{ }^\circ\text{C}$.
35. Определить давление жидкости в сечении 2–2 при удельном весе $\gamma = 9000 \text{ Н/м}^3$. Известно, что в сечении 1–1 скорость равна $V_1 = 1 \text{ м/с}$, давление $p_1 = 3,0 \text{ ат}$. Площадь в сечении 1–1 в 3 раза больше площади в сечении 2–2. Жидкость считать идеальной.
36. Определить потери напора при подаче воды через трубку диаметром $d = 2 \text{ см}$ и длиной $l = 20,0 \text{ м}$ со скоростью $V = 12 \text{ см/с}$ при температуре $t = 16 \text{ }^\circ\text{C}$.
37. Для потока жидкости прямоугольного сечения с площадью живого сечения $\omega = 1,2 \text{ м}^2$ найти такие размеры потока b и h , чтобы гидравлический радиус был наименьшим.
38. В сужающуюся трубу подаётся вода расходом $Q = 0,065 \text{ л/с}$ при температуре $t = 10 \text{ }^\circ\text{C}$. Определить режим движения в широкой и узкой части, если $d_1 = 40 \text{ мм}$ и $d_2 = 20 \text{ мм}$.

Таблица 3

Критерии оценивания контрольных заданий	
Оценка	Общее количество задач / количество решённых задач
«Отлично»	10 / 8
«Хорошо»	10 / 7
«Удовлетворительно»	10 / 6
«Неудовлетворительно»	5 и менее

5.1.2 Оценочное средство: Контрольные вопросы. Критерии оценивания

1. Напишите уравнение состояния идеального газа. Поясните физический смысл газовой постоянной. Как определяют ее значение для газов?
2. Какова связь между массовой, мольной и объемной теплоемкостями газа? Что такое истинная и средняя теплоемкости?

3. Дайте определение внутренней энергии реального и идеального газов. Как найти изменение внутренней энергии идеального газа?
4. Покажите, как определяется работа в обратимых термодинамических процессах аналитически и графически в pV -диаграмме.
5. Приведите формулировку первого закона термодинамики. Напишите аналитическое выражение этого закона для основных термодинамических процессов.
6. Как изменяется температура газа при изобарном и адиабатном расширении? Ответ проиллюстрируйте графиками процессов в pV - и Ts -диаграммах.
7. Что такое энтальпия газа и как определяется изменение энтальпии идеального газа в каком-либо термодинамическом процессе?
8. Что называется энтропией рабочего тела? Как определяется изменение энтропии идеального газа в термодинамическом процессе?
9. Изобразите в pV - и Ts -координатах идеальный прямой цикл Карно. Дайте необходимые пояснения.
10. В чем состоит содержание второго закона термодинамики? Приведите основные формулировки этого закона (достаточно привести две формулировки).
11. Опишите процесс парообразования в pV - и Ts -диаграммах.
12. Изобразите процесс адиабатного расширения и (условно) адиабатного дросселирования пара в is -диаграмме.
13. Дайте определение процесса истечения газов и паров. По каким формулам подсчитываются скорость и массовый расход рабочего тела при адиабатном истечении?
14. В чем сущность процесса дросселирования и как практически осуществляется этот процесс? Как условно изображается процесс дросселирования в is -диаграмме?
15. Что называется влажным воздухом? Дайте определение влагосодержания, относительной влажности воздуха и температуры точки росы.
16. Опишите Id -диаграмму влажного воздуха. Каковы простейшие случаи ее применения?
17. Изобразите в pV - и Ts -диаграммах термодинамические процессы, протекающие в компрессорах. Почему изотермический процесс сжатия газа в процессах является энергетически более выгодным, чем политропный при $n > 1$?
18. Назовите теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Изобразите их pV - и Ts -диаграммы. Дайте необходимые пояснения.
19. От каких величин зависит термический КПД теоретического цикла газотурбинной установки с подводом теплоты при постоянном давлении? Изобразите этот цикл в pV - и Ts -диаграммах.
20. Каково влияние начальных и конечных параметров пара на термический КПД основного цикла паросиловых установок (цикла Ренкина)? Ответ иллюстрируйте в is -диаграмме.
21. Объясните физическую сущность трех основных способов переноса теплоты.
22. Сформулируйте закон теплопроводности Фурье. Дайте пояснения понятиям "плотность теплового потока" и "температурный градиент".
23. Дайте определение коэффициента теплопроводности. Какие материалы имеют маленькую теплопроводность, какие – большую теплопроводность?
24. Изобразите графически характер распределения температуры по толщине плоской трехслойной стенки для стационарного теплового режима при следующих соотношениях между коэффициентами теплопроводности материала каждого слоя: $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$. Напишите соответствующие соотношения для перепадов температур Δt_i в отдельных слоях, приняв их толщины δ_i , одинаковыми.
25. Изобразите графически характер распределения температуры по толщине плоской трехслойной стенки для стационарного теплового режима при следующих соотношениях между коэффициентами теплопроводности материала каждого слоя: $\lambda_1 > \lambda_2 = \lambda_3$; Напишите соответствующие соотношения для перепадов температур Δt_i в отдельных слоях, приняв их

толщины δ_i , одинаковыми.

26. Изобразите графически характер распределения температуры по толщине плоской трехслойной стенки для стационарного теплового режима при следующих соотношениях между коэффициентами теплопроводности материала каждого слоя: $\lambda_1 < \lambda_2 > \lambda_3$. Напишите соответствующие соотношения для перепадов температур Δt_i в отдельных слоях, приняв их толщины δ_i , одинаковыми.
27. Напишите расчетные формулы для случая теплопроводности через плоскую стенку.
28. Что такое термическое сопротивление плоской стенки и как оно определяется для многослойной стенки?
29. Напишите расчетные формулы для случая теплопроводности через цилиндрическую стенку.
30. Что такое термическое сопротивление цилиндрической стенки и как оно определяется для многослойной стенки?
31. Напишите формулу Ньютона - Рихмана. Дайте определение коэффициента теплоотдачи α . От чего зависит его величина?
32. В чем сущность подобия физических процессов? Приведите основные критерии теплового подобия.
33. Для определения величины коэффициента теплоотдачи α при турбулентном течении жидкости в трубах используется критериальная формула $Nu_{ж} = 0,21 Re_{ж}^{0,8} Pr_{ж}^{0,43} (Pr_{ж} / Pr_{ст})^{0,25} C_1$. Используя указанную формулу, поясните, влияние какого фактора на теплообмен отражает величина критерия Рейнольдса?
34. Для определения величины коэффициента теплоотдачи α при ламинарном течении жидкости в каналах используется критериальная формула $Nu_{ж} = 0,15 Re_{ж}^{0,33} Pr_{ж}^{0,43} Gr_{ж}^{0,1} (Pr_{ж} / Pr_{ст})^{0,25} C_1$. Поясните, влияние каких факторов на теплообмен учитывают в этой формуле критерии Gr и $Pr_{ст}$.
35. Напишите основные законы теплового излучения. Что такое степень черноты?
36. В чем особенности излучения и поглощения лучистой энергии газами?
37. Что такое коэффициент теплопередачи и от чего зависит его величина?
38. Укажите преимущества и недостатки противоточной и прямоточной схем движения теплоносителей в рекуперативных теплообменниках.
39. Назовите основные технические характеристики топлива.
40. Как рассчитывают состав продуктов сгорания топлива?

Таблица 4

Критерии оценивания практических работ

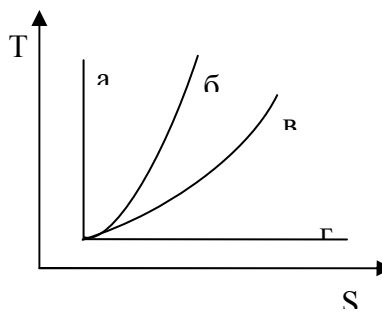
Оценка	Критерии оценивания:
«Отлично»	Ответы последовательны, хорошая логика изложения. Легко воспринимается аудиторией. При ответе на вопросы выступающий демонстрирует глубину владения представленным материалом. Ответы формулируются аргументировано, обосновывается собственная позиция в проблемных ситуациях
«Хорошо»	Ответ отличается последовательностью, логикой изложения. Но обоснование сделанных выводов не достаточно аргументировано. Неполно раскрыто содержание проблемы
«Удовлетворительно»	Ответ передает содержание проблемы, но не демонстрирует умение выделять главное, существенное. Выступление воспринимается аудиторией сложно
«Неудовлетворительно»	Ответ краткий, неглубокий, поверхностный, неправильный

4.2 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы гидравлики и теплотехники» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: *экзамен*. Зачёт проводится в письменной форме (тестирование), но может проводиться и в устной форме (опрос, ответы на контрольные вопросы).

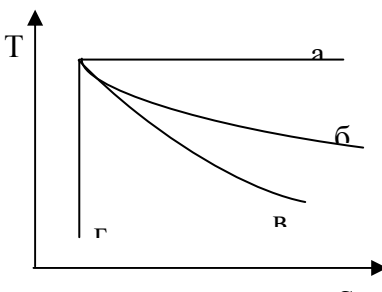
В ходе промежуточной аттестации проводится оценивание качества изучения и усвоения студентами учебного материала по модулям и темам в соответствии с требованиями рабочей программы.

4.2.1 Оценочное средство: Банк тестовых заданий. Критерии оценивания

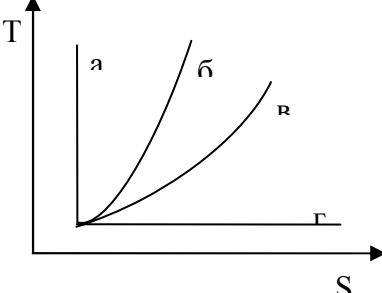
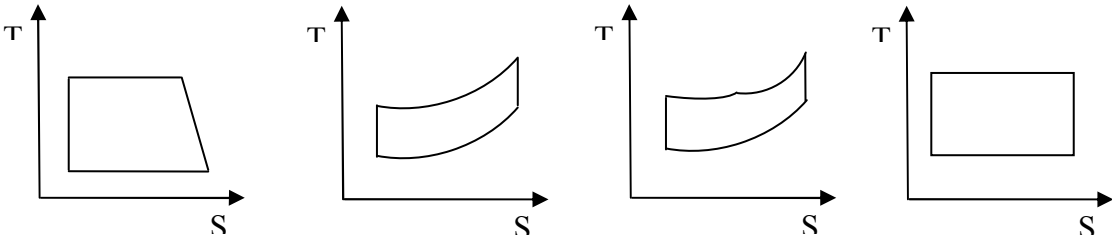
КОД	ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
1.1.1	Совокупность материальных тел, находящихся в механическом и тепловом взаимодействии друг с другом и с окружающей средой, называется... 1. Термодинамическим процессом. 2. Термодинамическим параметром. 3. Термодинамической системой. 4. Рабочим телом.
1.1.2	Если все параметры системы при протекании термодинамического процесса меняются достаточно медленно по сравнению со временем релаксации, процесс называется... 1. Неравновесным. 2. Равновесным. 3. Обратимым. 4. Необратимым.
1.1.3	Выражение для определения энтальпии... 1. $q = \Delta u + l$. 2. $h = u + pv$. 3. $ds = \frac{dq}{T}$. 4. $C_p = C_v + R$.
1.2.1	Количество теплоты, необходимое для нагревания единицы количества вещества на 1К, называется... 1. Энтропией. 2. Энтальпией. 3. Теплоемкостью. 4. Газовой постоянной.
1.2.2	Смесь сухого воздуха и перегретого водяного пара называется... 1. Ненасыщенным воздухом. 2. Пересыщенным воздухом. 3. Насыщенным воздухом. 4. Ненасыщенной жидкостью.
1.2.3	Изотермический процесс показан на графике... <div style="text-align: center;">  </div> 1. а. 2. б. 3. в. 4. г.
1.2.4	Смесь жидкости и пара при t_s называется... 1. Ненасыщенной жидкостью. 2. Насыщенной жидкостью. 3. Влажным насыщенным паром. 4. Сухим насыщенным паром.
1.3.1	При движении газа по каналу работа вытеснения определяется по формуле... 1. $\delta l_e = d(pv)$. 2. $\delta l_e = h + d(pv)$. 3. $\delta q = du + \delta l$. 4. $l = p(v_2 - v_1)$.
1.3.2	Явление изменения температуры рабочего тела в результате адиабатного дросселирования называется эффектом... 1. Джоуля-Гомсона. 2. Ранка-Хильша. 3. Пельтье. 4. Холла.

1.3.3	<p>В дифференциальной форме уравнение первого закона термодинамики для сопел и диффузоров имеет вид...</p> <p>1. $\delta q = dh + d\left(\frac{\omega^2}{2}\right)$. 2. $\delta q = d\left(\frac{\omega^2}{2}\right)$. 3. $\delta q = dh + \delta l_{mex} + d\left(\frac{\omega^2}{2}\right)$. 4. $\delta q = du + \delta l$.</p>
1.4.2	<p>Рабочим телом в паросиловых установках является...</p> <p>1. Влажный воздух. 2. Перегретый пар. 3. Насыщенная жидкость. 4. Влажный пар.</p>
1.1.2	<p>Основными термодинамическими параметрами являются...</p> <p>1. T, p, v, C. 2. T, p, v, Q. 3. T, Q, C, U. 4. T, p, v.</p>
1.4.4	<p>Многоступенчатое сжатие в компрессоре применяется для создания ...</p> <p>1. Высокой температуры. 2. Высокого давления. 3. Высокой теплоты. 4. Низкого давления.</p>
3.1	<p>Твердое топливо подразделяется на...</p> <p>1. Естественное и искусственное. 2. Естественное, химическое и искусственное. 3. Естественное и химическое. 4. Естественное и природное.</p>
3.2	<p>Главным источником для производства жидкого топлива является...</p> <p>1. Мазут. 2. Газ. 3. Нефть. 4. Конденсат.</p>
2.1.1	<p>Перенос теплоты в среде посредством теплового движения микрочастиц вещества называется...</p> <p>1. Теплообменом. 2. Теплопроводностью. 3. Конвективным теплообменом. 4. Лучистым теплообменом.</p>
2.1.2	<p>Условия однозначности существуют...(4 ответа)</p> <p>1. Физические. 2. Граничные. 3. Геометрические. 4. Временные (начальные). 5. Химические.</p>
2.2.1	<p>Коэффициент пропорциональности α, имеющий размерность Вт/(м²·К), называется коэффициентом...</p> <p>1. Теплоотдачи. 2. Теплопроводности. 3. Теплопередачи. 4. Облученности.</p>
2.2.2	<p>Критерий подобия, характеризующий соотношение подъемной силы, возникающей вследствие теплового расширения жидкости, и сил вязкости называется критерием...</p> <p>1. Рейнольдца (Re). 2. Прандтля (Pr). 3. Грасгофа (Gr). 4. Нусельта (Nu).</p>
2.3.1	<p>Формула $E_0 = c_0 \left(\frac{T}{100}\right)^4$ выражает закон...</p> <p>1. Стефана-Больцмана. 2. Кирхгофа. 3. Ламберта. 4. Планка.</p>
1.1.1	<p>Если все термодинамические параметры постоянны во времени и одинаковы во всех точках системы, то такая система называется...</p> <p>1. Равновесной. 2. Неравновесной. 3. Открытой. 4. Закрытой.</p>
1.1.2	<p>Термодинамическая система, обменивающаяся с окружающей средой теплотой и веществом называется...</p> <p>1. Открытой. 2. Закрытой. 3. Адиабатной. 4. Изолированная.</p>
1.1.3	<p>Уравнение для расчета теплоты в изохорном процессе имеет вид...</p> <p>1. $Q = mc_v \Delta t$. 2. $Q = m(c_v + R)\Delta t$. 3. $Q = mRT \ln \frac{V_2}{V_1}$. 4. $Q = mRT \ln \frac{P_2}{P_1}$.</p>
1.1.4	<p>Процессы, в которых рабочее тело, пройдя ряд различных состояний, возвращается в исходное состояние, называются...</p>

	1. Процессами. 2. Циклами. 3. Диаграммами. 4. Тактами.
1.2.1	В зависимости от температуры различают теплоемкости ... 1. Массовую и объемную. 2. Массовую и среднюю. 3. Среднюю и мольную. 4. Истинную и среднюю.
1.2.2	Смесь сухого воздуха и насыщенного водяного пара называется... 1. Ненасыщенным воздухом. 2. Пересыщенным воздухом. 3. Насыщенным воздухом. 4. Ненасыщенной жидкостью.
1.4.2	Цикл Ренкина в координатных осях P-V показан на графике...  1. 2. 3. 4.
1.4.4	Устройства, предназначенные для сжатия и перемещения газов, называются... 1. Конденсаторами. 2. Насосами. 3. Компрессорами. 4. Турбинами.
2.1.1	Теплопроводностью называют процесс... 1. Передачи теплоты в газовых средах. 2. Передачи теплоты в стационарных температурных полях. 3. Молекулярного переноса теплоты в сплошной среде, при наличии градиента температуры. 4. Переноса теплоты в вакууме.
2.2.1	Перенос теплоты, обусловленный перемещением макроскопических элементов среды в пространстве, сопровождаемый теплопроводностью называется... 1. Теплообменом. 2. Теплопроводностью. 3. Конвективным теплообменом. 4. Лучистым теплообменом.
2.2.2	Уравнение подобия для конвективного теплообмена при вынужденном движении среды имеет вид... 1. $Nu = f(Re, Pr)$. 2. $Nu = f(Re, Gr, Pr)$. 3. $Nu = f(Re, Gr)$. 4. $Nu = f(Pr, Gr)$.
2.4.1	Коэффициент пропорциональности k , имеющий размерность Вт/(м ² ·К), называется... 1. Коэффициентом теплоотдачи. 2. Коэффициентом теплопроводности. 3. Коэффициентом теплопередачи. 4. Коэффициентом облученности.
2.4.2	Теплообменные аппараты, в которых происходит процесс кипения, рассчитывают на... 1. Пленочное кипение. 2. Ламинарное кипение. 3. Пузырьковое кипение. 4. Капельное кипение.
3.1	По способу получения топливо делится на... 1. Естественное и искусственное. 2. Естественное, химическое и искусственное. 3. Естественное и химическое. 4. Естественное и природное.
3.2	Состав рабочей массы топлива определяется формулой... 1. $C+H+O+N+S=100\%$. 2. $C+H+O+N+S+A=100\%$. 3. $C+H+O+N+S+A+W=100\%$. 4. $O+N+S+A+W=100\%$.
3.3	Для распыливания жидкого топлива используют... 1. Сопла. 2. Смесители. 3. Форсунки. 4. Горелки.
3.5	Теплообменник, являющийся частью котельного агрегата и предназначенный для подогрева питательной воды перед подачей в котел, называется... 1. Воздухоподогревателем. 2. Пароперегревателем. 3. Экономайзером.

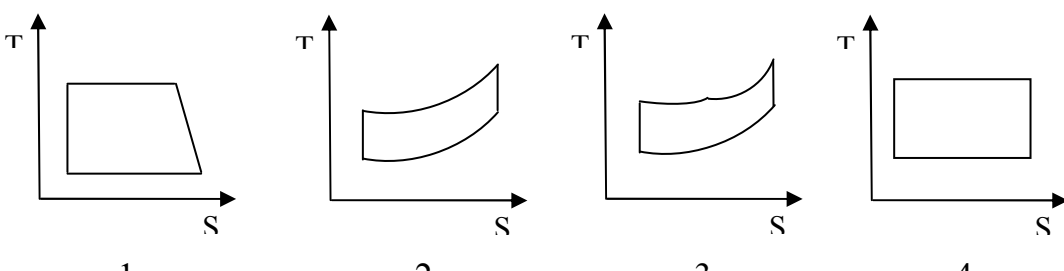
	4. Теплообменником.
4.1.1	Свойство поддерживать относительно постоянное значение температуры воздуха в помещении при колебаниях тепловых потоков называют... 1. Тепловым режимом помещения. 2. Теплоустойчивостью помещения. 3. Микроклиматом. 4. Тепловым балансом помещения.
4.1.4	Тепловая обработка кормов производится в запарниках... 1. Периодического и непрерывного действия. 2. Периодического и сплошного действия. 3. Сплошного и непрерывного действия. 4. Автоматического и ручного действия.
4.2.3	К механическому способу сушки относят...(3 ответа) 1. Фильтрацию. 2. Активное вентилирование. 3. Прессование. 4. Центрифугирование.
1.1.1	Термодинамическая система, обменивающаяся с окружающей средой только теплотой называется... 1. Открытой. 2. Закрытой. 3. Адиабатной. 4. Изолированной.
1.1.2	Основными термодинамическими параметрами являются... 1. T, p, v, C . 2. T, p, v, Q . 3. T, Q, C, U . 4. T, p, v .
1.1.3	Математическое выражение первого закона термодинамики для изолированных систем имеет вид... 1. $\frac{\delta Q}{T} = ds$. 2. $dh = \delta q + vdp$. 3. $dh = c_p dT$. 4. $\delta Q = dU + \delta L$.
1.1.4	Уравнение для изменения энтропии в адиабатном процессе... 1. $\Delta s = mc_v \ln \frac{V_2}{V_1}$. 2. $\Delta s = 0$. 3. $\Delta s = mc_v \ln \frac{T_2}{T_1}$. 4. $\Delta s = mc_p \ln \frac{P_2}{P_1}$.
1.2.1	В зависимости от характера процесса различают теплоемкости...(2 ответа) 1. При постоянном объеме. 2. При постоянном давлении. 3. При постоянной теплоте. 4. При постоянной температуре.
1.2.2	Если ненасыщенный воздух охлаждать при постоянном давлении, то при некоторой температуре он станет насыщенным. Она называется... 1. Температурой точки воды. 2. Температурой точки росы. 3. Температурой насыщения. 4. Температурой замерзания.
1.2.3	Процесс расширения газа, в котором совершается наибольшая работа, показан на графике...  1. а. 2. б. 3. в. 4. г.
1.2.4	Пар при $t > t_s$ называется... 1. Перегретым паром. 2. Насыщенной жидкостью. 3. Влажным насыщенным паром. 4. Сухим насыщенным паром.
1.4.1	Цикл ДВС с подводом тепла при постоянном объеме называется...

	1. Отто. 2. Дизеля. 3. Карно. 4. Тринклера.
1.4.2	За идеальный цикл для паротурбинной установки принят... 1. Прямой цикл Карно. 2. Обратный цикл Карно. 3. Цикл Ренкина. 4. Цикл Мейера.
1.4.4	По назначению компрессоры подразделяются на... (2 ответа) 1. Газовые. 2. Жидкостные. 3. Воздушные. 4. Осевые.
2.1.1	Геометрическое место точек, имеющих в данный момент времени одинаковую температуру, называется... 1. Градиентом температуры. 2. Температурным полем. 3. Изотермической поверхностью. 4. Тепловым потоком.
2.1.2	Плотность теплового потока передаваемого через однослойную однородную плоскую стенку определяется по уравнению... 1. $q = (t_1 - t_2) \frac{\lambda}{\delta}$. 2. $q = c_v(T_2 - T_1)$. 3. $q = -\lambda \text{ grad } T$. 4. $q = -\lambda F \Delta T$.
2.2.2	Уравнение подобия для свободной (естественной) конвекции имеет вид... 1. $Nu = f(Re, Pr)$. 2. $Nu = f(Re, Gr, Pr)$. 3. $Nu = f(Re, Gr)$. 4. $Nu = f(Pr, Gr)$.
2.3.1	В вакууме процесс переноса теплоты осуществляется... 1. Теплопроводностью. 2. Конвекцией. 3. Тепловым излучением. 4. Тепло-передачей.
2.3.2	Закон, устанавливающий взаимосвязь между способностями тела излучать и поглощать энергию, называется... 1. Стефана-Больцмана. 2. Кирхгофа. 3. Ламберта. 4. Планка.
2.4.2	В зависимости от конечной цели виды теплового расчета теплообменников бывают... 1. Конструктивный и поверочный. 2. Поверочный и расчетный. 3. Конструктивный, поверочный и комбинированный. 4. Конструктивный и доводочный.
3.1	Состав горючей массы топлива определяется формулой... 1. $C+H+O+N+S=100\%$. 2. $C+H+O+N+S+A=100\%$. 3. $C+H+O+N+S+A+W=100\%$. 4. $O+N+S+A+W=100\%$.
3.2	Количество теплоты выделяющейся при полном сгорании единицы массы топлива называется... 1. Низшей теплотой сгорания. 2. Теплотой сгорания. 3. Высшей теплотой сгорания. 4. Условным топливом.
3.3	Теплота сгорания условного топлива принята равной... 1. 29,35 МДж/кг. 2. 41,45 МДж/кг. 3. 293,5 МДж/кг. 4. 15,35 МДж/кг.
1.1.1	Термодинамическая система, обменивающаяся с окружающей средой только веществом называется... 1. Открытой. 2. Закрытой. 3. Адиабатной. 4. Изолированной.
1.1.2	Рабочей диаграммой называется... 1. p, v -диаграмма. 2. T, s -диаграмма. 3. h, s -диаграмма. 4. $lg p, h$ -диаграмма.
1.1.3	Работа в изотермическом процессе рассчитывается по формуле... (2 ответа) 1. $l = p(v_2 - v_1)$. 2. $l = R(T_1 - T_2)$. 3. $l = pv \ln \left(\frac{p_1}{p_2} \right)$. 4. $l = RT \ln \left(\frac{p_1}{p_2} \right)$.
1.1.4	Математическое выражение второго закона термодинамики... 1. $q = \Delta u + l$. 2. $h = u + pv$. 3. $ds = \frac{dq}{T}$. 4. $C_p = C_v + R$.
1.2.1	Удельная массовая теплоёмкость, определяется по формуле...

	1. $\mu c = \frac{\delta Q}{n dt}$. 2. $C = \frac{\delta Q}{dt}$. 3. $c = \frac{\delta Q}{m dt}$. 4. $c' = \frac{\delta Q}{V dt}$.
1.2.3	 <p>Процесс, имеющий минимальный теплообмен представлен в виде графика...</p> <p>1. а. 2. б. 3. в. 4. г.</p>
1.2.4	Реальный газ, находящийся в состоянии близком к конденсации называют... 1. Газом. 2. Паром. 3. Туманом. 4. Рабочим телом.
1.3.2	Уравнение сплошности (неразрывности) потока для открытых систем... 1. $m = \frac{F\omega}{v} = const$. 2. $m = \frac{\omega}{v} = const$. 3. $m = F\omega = const$. 4. $m = F\omega$.
1.3.3	Сопло, состоящее из конфузора и диффузора, называется... 1. Соплом Лаваля. 2. Трубой Пито. 3. Соплом Томсона. 4. Дросселем.
1.2.1	В зависимости от температуры различают теплоемкости ... 1. Массовую и объемную. 2. Массовую и среднюю. 3. Среднюю и мольную. 4. Истинную и среднюю.
1.4.1	Цикл Тринклера в координатных осях T-s показан на графике...  <p>1. 2. 3. 4.</p>
2.1.1	Вектор, направленный по нормали к изотермической поверхности в сторону повышения температуры, называется... 1. Плотностью теплового потока. 2. Тепловым потоком. 3. Температурным полем. 4. Градиентом температуры.
3.3	Для распыливания жидкого топлива используют... 1. Сопла. 2. Смесители. 3. Форсунки. 4. Горелки.
2.2.1	Конвективным теплообменом называют процесс переноса теплоты... 1. Обусловленный наличием градиента температуры. 2. В стационарных полях. 3. В вакууме. 4. Осуществляемый подвижными объемами (макроскопическими элементами среды).
2.2.2	Критерий Нуссельта характеризует... 1. Физические свойства подвижной среды. 2. Интенсивность теплоотдачи. 3. Режим вынужденного движения. 4. Подъемную силу естественной конвекции.
2.4.1	Передача теплоты от одной среды к другой через разделяющую их твердую стенку называется... 1. Теплоотдачей. 2. Теплопроводностью. 3. Тепловым излучением.

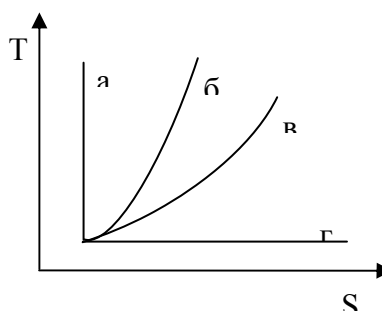
	4. Теплопередачей.
3.1	По способу получения топливо делится на... 1. Естественное и искусственное. 2. Естественное, химическое и искусственное. 3. Естественное и химическое. 4. Естественное и природное.
2.4.2	При поверочном расчете теплообменника необходимо определить... 1. Тепловой поток. 2. Поверхность теплообмена. 3. Тепловой поток и поверхность теплообмена. 4. Тепловой поток и конечные температуры.
3.1	Состав сухой массы топлива определяется формулой... 1. $C+H+O+N+S=100\%$. 2. $C+H+O+N+S+A=100\%$. 3. $C+H+O+N+S+A+W=100\%$. 4. $O+N+S+A+W=100\%$.
3.2	Количество тепла, выделяемое топливом при полном его сгорании, без учета тепла затрачиваемое на образование водяных паров, которые образуются при горении, называется... 1. Низшей теплотой сгорания. 2. Теплотой сгорания. 3. Высшей теплотой сгорания. 4. Условным топливом.
1.1.1	Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой ни теплотой, ни веществом называется... 1. Открытой. 2. Закрытой. 3. Адиабатной. 4. Изолированной.
1.1.2	Уравнение состояние идеального газа записывается в виде... 1. $pm = VRT$. 2. $mR = PVT$. 3. $pV = mRT$. 4. $TR = mRV$.
1.1.3	Уравнение первого закона термодинамики через энтальпию рассчитывается... 1. $\frac{\delta Q}{T} = ds$. 2. $dh = \delta q + vdp$. 3. $dh = c_p dT$. 4. $\delta Q = dU + \delta W$.
1.1.4	Функция состояния рабочего тела, изменения которой в обратимом термодинамическом процессе удовлетворяет равенству $dS = \frac{\delta Q}{T}$ называется... 1. Энтропией. 2. Энтальпией. 3. Эксергией. 4. Газовой постоянной.
1.2.1	Удельные теплоемкости в зависимости от выбранной единицы бывают... (3 ответа) 1. Массовая. 2. Средняя. 3. Мольная. 4. Истинная. 5. Объемная.
1.2.3	Связь между параметрами для изохорного процесса имеет вид... 1. $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$. 2. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$. 3. $P_1V_1 = P_2V_2$. 4. $\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{k-1} = \frac{T_1}{T_2}$.
1.2.4	Жидкость, нагретая до температуры насыщения t_s , называется... 1. Ненасыщенной жидкостью. 2. Насыщенной жидкостью. 3. Влажным насыщенным паром. 4. Сухим насыщенным паром.
1.3.2	Процесс истечения рабочего тела из сопел можно считать... 1. Изохорным. 2. Изобарным. 3. Изотермическим. 4. Адиабатным.
1.3.3	Часть работы расширения, которая превращается в кинетическую энергию и может быть использована в машинах, называется... 1. Работой вытеснения. 2. Работой расширения. 3. Располагаемой (технической) работой. 4. Работой выталкивания.
1.4.2	Удельную теплоту парообразования находят по выражению... 1. $r = h'' + h'$. 2. $r = 2h'' - h'$. 3. $r = h'' - h'$. 4. $r = h' - h''$.
1.4.3	В абсорбционных холодильных установках в качестве хладагента используется... 1. Аммиак. 2. Фреон -12. 3. Хладон - 22. 4. Бинарная смесь.

1.4.2	<p>Цикл Ренкина в координатных осях P-V показан на графике...</p> <p>1. 2. 3. 4.</p>
1.4.4	<p>Устройства, предназначенные для сжатия и перемещения газов, называются...</p> <p>1. Конденсаторами. 2. Насосами. 3. Компрессорами. 4. Турбинами.</p>
2.1.1	<p>Если задается температура окружающей среды и закон теплообмена между поверхностью тела и средой, то это граничные условия...</p> <p>1. Второго рода. 2. Третьего рода. 3. Первого рода. 4. Четвертого рода.</p>
2.2.1	<p>Конвективный теплообмен между движущейся средой и поверхностью её раздела с другой средой (твердым телом, жидкостью или газом) называется...</p> <p>1. Теплообменом. 2. Теплопроводностью. 3. Теплоотдачей. 4. Теплопередачей.</p>
2.3.1	<p>Для поглощения и отражения тепловых лучей решающую роль играет...</p> <p>1. Шероховатость поверхности. 2. Угловатость поверхности. 3. Толщина поверхности. 4. Глубина поверхности.</p>
2.3.2	<p>Формула $q = \varepsilon_{np} c_0 \left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4$ - есть выражение для определения плотности теплового потока...</p> <p>1. При лучистом теплообмене между телами. 2. При конвективном теплообмене. 3. При теплопередаче. 4. При лучистом теплообмене в газах.</p>
2.4.2	<p>В теплообменных аппаратах чаще используется на практике схема движения теплоносителей...</p> <p>1. Прямоточная. 2. Противоточная. 3. Обратноточная. 4. Угловая.</p>
3.2	<p>Отношение действительно израсходованного количества воздуха на сгорание топлива к теоретически необходимому количеству называется...</p> <p>1. Коэффициент избытка воздуха. 2. Коэффициент избытка топлива. 3. Коэффициент сгорания. 4. Коэффициент недостатка воздуха.</p>
3.3	<p>Для распыливания жидкого топлива используют...</p> <p>1. Сопла. 2. Смесители. 3. Форсунки. 4. Горелки.</p>
1.1.1	<p>Термодинамический процесс, протекающий через одни и те же равновесные состояния, как в прямом, так и в обратном направлениях без остаточных изменений, как в самой системе, так и в окружающей среде называется...</p> <p>1. Неравновесным. 2. Равновесным. 3. Обратимым. 4. Необратимым.</p>
1.1.2	<p>Связь между параметрами для изобарного процесса...</p> <p>1. $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$. 2. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$. 3. $P_1 V_1 = P_2 V_2$. 4. $\left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{k-1} = \frac{T_1}{T_2}$.</p>
1.1.3	<p>Математическое выражение первого закона термодинамики в дифференциальной форме для закрытых систем...</p> <p>1. $Q = U + L$. 2. $Q = \Delta U + A$. 3. $\delta Q = dU + \delta L$. 4. $\delta Q = dU + A$.</p>

1.1.4	Цикл Карно в координатных осях $T-s$ показан на графике... 										
1.2.3	Установите соответствие между процессом и показателем политропы <table border="1" data-bbox="271 560 1484 761"> <thead> <tr> <th>Процесс</th> <th>Показатель политропы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Изохорный</td> <td>А. $n=k$</td> </tr> <tr> <td>2. Изобарный</td> <td>Б. $n=1$</td> </tr> <tr> <td>3. Изотермический</td> <td>В. $n=0$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г. $n=\pm\infty$</td> </tr> </tbody> </table>	Процесс	Показатель политропы	1. Изохорный	А. $n=k$	2. Изобарный	Б. $n=1$	3. Изотермический	В. $n=0$		Г. $n=\pm\infty$
Процесс	Показатель политропы										
1. Изохорный	А. $n=k$										
2. Изобарный	Б. $n=1$										
3. Изотермический	В. $n=0$										
	Г. $n=\pm\infty$										
1.2.4	Массовая доля сухого насыщенного пара во влажном насыщенном паре называется... 1. Влажностью пара. 2. Относительной влажностью пара. 3. Степенью сухости пара. 4. Степенью перегретости пара.										
1.3.1	При движении газа по каналу работа вытеснения определяется по формуле... 1. $\delta l_g = d(pv)$. 2. $\delta l_g = h + d(pv)$. 3. $\delta q = du + \delta l$. 4. $l = p(v_2 - v_1)$.										
1.3.2	Если при дросселировании рабочее тело нагревается, то это... 1. Отрицательный эффект Джоуля-Томсона. 2. Положительный эффект Джоуля-Томсона. 3. Эффект Лавала. 4. Нулевой эффект Джоуля-Томсона.										
1.3.3	Явление изменения температуры рабочего тела в результате адиабатного дросселирования называется эффектом... 1. Джоуля-Томсона. 2. Ранка-Хильша. 3. Пельтье. 4. Холла.										
1.4.1	Уравнение для расчета термического КПД ДВС со смешанным подводом теплоты ($p=\text{const}$ и $v=\text{const}$) имеет вид... 1. $\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{k-1}} \cdot \frac{\lambda \rho^k - 1}{(\lambda - 1) + k\lambda(\rho - 1)}$. 2. $\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{k-1}} \cdot \frac{\rho^k - 1}{k(\rho - 1)}$. 3. $\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{k-1}}$. 4. $\eta_t = 1 - \frac{T_2}{T_1}$. 5. $\eta_t = \frac{h_1 - h_2}{h_1 - h_k}$.										
1.4.2	За идеальный цикл для паротурбинной установки принят... 1. Прямой цикл Карно. 2. Обратный цикл Карно. 3. Цикл Ренкина. 4. Цикл Мейера.										
1.4.3	Холодильный коэффициент холодильной машины определяется по формуле... 1. $\varepsilon = \frac{q_0}{l}$. 2. $\varepsilon = \frac{l}{q_0}$. 3. $\varepsilon = \frac{T_0}{T - T_0} \beta$. 4. $\varepsilon = \frac{q - \Delta U}{l}$.										
2.1.1	Плотность теплового потока при передаче теплоты теплопроводностью определяется выражением... 1. $q = \alpha(t_1 - t_2)$. 2. $q = (t_1 - t_2) \frac{\lambda}{\delta}$. 3. $q = C \left(\frac{T}{100} \right)^4$. 4. $Q = mc(t_1 - t_2)$.										
2.1.2	Термическое сопротивление теплопроводности однослойной стенки определяется... 1. $R = \frac{l}{\alpha}$. 2. $R = \sum_i^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}$. 3. $R = \frac{l}{\alpha} + \frac{\delta}{\lambda}$. 4. $R = \frac{\delta}{\lambda}$.										

2.2.1	Если задается плотность теплового потока в каждой точке поверхности тела для любого момента времени, то это граничные условия... 1. Второго рода. 2. Третьего рода. 3. Первого рода. 4. Четвертого рода.
2.3.1	Суммарная энергия, излучаемая с поверхности тела во всем интервале длин волн спектра в единицу времени, называется... 1. Интегральным или полным потоком излучения. 2. Плотностью потока интегрального излучения. 3. Потокom эффективного излучения тела. 4. Лу-чистым теплообменом.
2.3.2	Закон Стефана-Больцмана при лучистом теплообмене представлен... 1. $I = \frac{dE}{d\lambda}$. 2. $E_{над} = EA + ER + ED$. 3. $E = \varepsilon c_0 \left(\frac{T}{100} \right)^4$. 4. $E_{эф} = E + R + E_{над}$.
2.4.1	Для повышения коэффициента теплопередачи стремятся... 1. Уменьшить большее термическое сопротивление. 2. Увеличить большее термическое сопротивление. 3. Уменьшить меньшее термическое сопротивление. 4. Уменьшить теплопроводность.
3.1	Твердое топливо подразделяется на... 1. Естественное и искусственное. 2. Естественное, химическое и искусственное. 3. Естественное и химическое. 4. Естественное и природное.
3.2	Главным источником для производства жидкого топлива является... 1. Мазут. 2. Газ. 3. Нефть. 4. Конденсат.
1.1.1	Изменение параметров состояния рабочего тела (системы) называется... 1. Термодинамическим процессом. 2. Термодинамическим параметром. 3. Термодинамической системой. 4. Параметром состояния.
1.1.2	Изучает закономерности взаимного превращения тепловой и механической энергий и является теоретическим фундаментом теплотехники... 1. Термодинамика. 2. Техническая термодинамика. 3. Теплотехника. 4. Теория теплообмена.
1.1.3	Работа в адиабатном процессе определяется по формуле... 1. $l = p(v_2 - v_1)$. 2. $l = RT \ln \left(\frac{v_2}{v_1} \right)$. 3. $l = \frac{R}{k-1} (T_1 - T_2)$. 4. $\Delta s = c_v \ln \left(\frac{p_2}{p_1} \right)$.
1.1.4	Процессам, в которых подводится или отводится теплота, соответствует график... 1. а, в. 2. в, г. 3. б, г. 4. г, б. 
1.2.1	Значение показателя адиабаты зависит от... 1. Температуры. 2. Давления. 3. Числа атомности газа. 4. Удельного объема.
1.2.3	Связь между параметрами для изотермического процесса...

	1. $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$. 2. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$. 3. $P_1V_1 = P_2V_2$. 4. $\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{k-1} = \frac{T_1}{T_2}$.	
1.2.4	Количество теплоты, необходимое для превращения 1 кг воды в сухой насыщенный пар той же температуры, называется... 1. Теплотой парообразования. 2. Теплотой водообразования. 3. Степенью перегрева. 4. Теплотой кипения.	
1.3.1	Уравнение сплошности (неразрывности) потока для открытых систем... 1. $m = \frac{F\omega}{v} = const$. 2. $m = \frac{\omega}{v} = const$. 3. $m = F\omega = const$. 4. $m = F\omega$.	
1.4.2	В современной стационарной теплоэнергетике в основном используются... 1. Паросиловые установки. 2. Теплосиловые установки. 3. Котельные установки. 4. Холодильные установки.	
1.4.4	Компрессорные машины подразделяются на вентиляторы, нагнетатели (газодувки) и компрессоры по... 1. Давлению. 2. Подаче. 3. Частоте вращения. 4. Мощности.	
2.1.1	Характеризует способность вещества проводить теплоту... 1. Коэффициент теплоотдачи. 2. Коэффициент теплопроводности. 3. Коэффициент теплопередачи. 4. Коэффициент облученности.	
2.1.2	Если задается значение температуры на поверхности тела для любого момента времени, то это граничные условия... 1. Второго рода. 2. Третьего рода. 3. Первого рода. 4. Четвертого рода.	
2.2.1	Определяющими критериями подобия являются... 1. Nu, Eu . 2. Nu, Eu, Re . 3. Re, Gr, Pr . 4. Re, Eu .	
2.2.2	Основное уравнение теплоотдачи представлено выражением... 1. $Q = \alpha F \Delta t$. 2. $Q = k F \Delta t$. 3. $q = -\lambda grad T$. 4. $q = -\lambda F \Delta T$.	
2.3.1	Энергия, излучаемая с единицы поверхности тела в единицу времени по всем направлениям полусферического пространства, называется... 1. Интегральным или полным потоком излучения. 2. Плотностью потока интегрального излучения. 3. Потоком эффективного излучения тела. 4. Лучистым теплообменом.	
2.3.2	Закон, устанавливающий связь энергии собственного излучения абсолютно черного тела с длиной волны и температурой, называется закон... 1. Стефана-Больцмана. 2. Кирхгофа. 3. Ламберта. 4. Планка.	
2.4.1	Установите соответствие между законом и математическим описанием	
	Закон	Математическое описание
	1. Закон Ньютона - Рихмана	А. $Q = kF \Delta t$
	2. Уравнение теплопередачи	Б. $Q = F \Delta t \frac{\lambda}{\delta}$
	3. Закон теплопроводности (Фурье)	В. $Q = \alpha F \Delta t$
2.4.2	По принципу действия теплообменные аппараты подразделяются на... 1. Рекуперативные, смесительные и прямоточные. 2. Контактные, рекуперативные и смесительные. 3. Рекуперативные, регенеративные и поверхностные. 4. Рекуперативные, регенеративные и смесительные.	
3.1	По составу органической массы отходы сельскохозяйственного производства ближе к... 1. Печному топливу. 2. Торфу. 3. Дровам. 4. Бурому углю.	

3.2	Печное бытовое топливо вырабатывается из... 1. Газа. 2. Нефти. 3. Угля. 4. Биогаза.
1.1.1	Если между различными точками термодинамической системы существует разность температур, давлений и т. д., то она является... 1. Равновесной. 2. Неравновесной. 3. Открытой. 4. Закрытой.
1.1.2	Уравнение $Tds = du + pdv$ называется... 1. Термодинамическим тождеством. 2. Уравнением Майера. 3. Уравнением Клапейрона. 4. Уравнением Фурье.
1.1.3	Уравнение для изменения энтропии в изохорном процессе... 1. $\Delta s = mc_v \ln \frac{V_2}{V_1}$. 2. $\Delta s = 0$. 3. $\Delta s = mc_v \ln \frac{T_2}{T_1}$. 4. $\Delta s = mc_p \ln \frac{P_2}{P_1}$.
1.2.3	Изотермический процесс показан на графике...  <p>1. а. 2. б. 3. в. 4. г.</p>
1.2.1	Соотношение $C_p = C_v + R$ называется уравнением... 1. Майера. 2. Фурье. 3. Клапейрона. 4. Ван-дер-Ваальса.
1.2.3	Уравнение политропного процесса выглядит... 1. $pv^k = const$. 2. $pv = RT$. 3. $pv^n = const$. 4. $pv = const$.
1.2.4	Уравнение состояния реального газа... 1. $C_p = C_v + R$. 2. $pv = RT$. 3. $(p + \frac{a}{v^2})(v - b) = RT$. 4. $pv = QT$.
1.3.1	Часть работы расширения, которая превращается в кинетическую энергию и может быть использована в машинах, называется... 1. Работой вытеснения. 2. Работой расширения. 3. Располагаемой (технической) работой. 4. Работой выталкивания.
1.3.3	Процесс истечения рабочего тела из сопел можно считать... 1. Изохорным. 2. Изобарным. 3. Изотермическим. 4. Адиабатным.
1.4.1	Цикл ДВС с подводом тепла при постоянном давлении называется... 1. Отто. 2. Дизеля. 3. Карно. 4. Тринклера.
1.4.2	Устройства, в которых энергия топлива сначала превращается в тепловую путем его сжигания, а полученная теплота используется для выработки механической энергии называются... 1. Теплоиспользующими установками. 2. Теплообменными аппаратами. 3. Теплосиловыми установками. 4. Теплогенераторами.
1.4.4	Совершенство работы компрессорных машин характеризуется... 1. Изотермическим и адиабатным КПД. 2. Изотермическим и изохорным КПД. 3. Адиабатным и изобарным КПД. 4. Изохорным и изобарным КПД.
2.2.1	Если задается температура окружающей среды и закон теплообмена между поверхностью тела и средой, то это граничные условия...

	1. Второго рода. 2. Третьего рода. 3. Первого рода. 4. Четвертого рода.
2.2.2	Определяемыми критериями подобия являются... 1. Nu, Eu . 2. Nu, Eu, Re . 3. Re, Gr, Pr . 4. Re, Eu .
2.3.1	Если коэффициент поглощения тела $A=1$ то оно называется... 1. Абсолютно черным. 2. Абсолютно прозрачным. 3. Абсолютно белым. 4. Абсолютно серым.
2.4.1	Уравнение теплопередачи представлено выражением... 1. $Q = \alpha F \Delta t$. 2. $Q = k F \Delta t$. 3. $q = -\lambda grad T$. 4. $q = -\lambda F \Delta T$.
2.4.2	В основу теплового расчета теплообменных аппаратов положено совместное решение уравнений... 1. Теплового баланса и теплопередачи. 2. Теплопередачи и теплопроводности. 3. Теплопередачи и теплообмена. 4. Теплопередачи и теплоотдачи.
3.1	Процесс горения твердого топлива относится к... 1. Гетерогенному горению. 2. Гомогенному горению. 3. Смешанному горению. 4. Кинетическому горению. 5. Диффузионному горению.
3.2	Состав газообразного топлива определяется формулой... 1. $C+H+O+N+S=100\%$. 2. $C+H+O+N+S+A=100\%$. 3. $C+H+O+N+S+A+W=100\%$. 4. $CH_4+H_2+CO+C_nH_m+O_2+N_2+H_2S=100\%$.
3.3	Меньшую теплоту сгорания имеет... 1. Каменный уголь. 2. Топочный мазут. 3. Торф. 4. Природный газ.

Критерии оценивания

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студенты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Студенты способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач	60-72 баллов (удовлетворительно) 1. Защищены все отчеты по практическим и лабораторным работам. 2. Средняя оценка по тестированию при проведении текущего контроля составляет 60-72 %. 3. Оценка по тестированию при проведении промежуточного контроля составляет 60-72 %.
Продвинутый уровень	Студенты продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине. Студенты способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях	73-86 баллов (хорошо) 1. Защищены все отчеты по практическим и лабораторным работам. 2. Средняя оценка по тестированию при проведении текущего контроля составляет 73-86 %. 3. Оценка по тестированию при проведении промежуточного контроля составляет 73-86 %.
Высокий уровень	Студенты способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.	87-100 баллов (отлично) 1. Защищены все отчеты по

	<p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения студентов по дисциплине является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС</p>	<p>практическим и лабораторным работам. 2. Средняя оценка по тестированию при проведении текущего контроля составляет 87-100 %. 3. Оценка по тестированию при проведении промежуточного контроля составляет 87-100 %.</p>
--	--	---

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Хорош А.И., Гидропривод сельскохозяйственной и дорожной техники. Ч. 1. Объёмные гидромашин / Красноярск, КрасГАУ, 2000. – 141 с.
2. Хорош А.И., Селиванов Н.И., Хорош И.А. Гидропривод сельскохозяйственной и дорожной техники. Ч. 5. Гидравлические трансмиссии / Красноярск, КрасГАУ, 2002. – 115 с.
3. Зыков, С.А. Основы теплотехники : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 110809.51 "Механизации сельского хозяйства" / С. А. Зыков, А. А. Доржеев ; Краснояр. гос. аграр. ун-т, М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. - Красноярск : КрасГАУ, 2013. - 155 с. : ил

6.2. Дополнительная литература

4. Зыков, С.А. Теплоснабжение сельского хозяйства [Текст]: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки / С. А. Зыков, 2010 - 194 с.
5. Зыков, С.А. Техническая термодинамика: учеб.-метод. пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / С.А. Зыков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011 – 65 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Хорош, И.А. Гидропривод сельскохозяйственной техники: Метод: указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе студентов / И.А. Хорош; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010 –32 с.

**Экспертное заключение по итогам экспертизы
Фонда оценочных средств дисциплины «Основы гидравлики и
теплотехники»**

Фонд оценочных средств дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» разработан на основе рабочей программы дисциплины с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального по специальности 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования», примерной основной профессиональной образовательной программы по указанной специальности.

Целью создания ФОС дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» является установление соответствия учебных достижений студентов запланированным теоретическим и практическим знаниям и приобретение умений и навыков в области конструкции и принципа работы и расчета гидравлических и теплотехнических систем и оборудования, применяемого в сельскохозяйственном производстве.

Структура и порядок построения фонда оценочных средств с методической точки зрения способствует четкому пониманию требований к знаниям, умениям и владениям, изложенным в индикаторах достижения указанных компетенций дисциплины.

Последовательность представления тестовых заданий и других контрольных мероприятий соответствует данному объему учебных часов и способствует выработке необходимых для студента качеств.

Представленные задания в фонде оценочных средств составлены в соответствии с тематическим планированием дисциплины, включают перечень вопросов из основных изучаемых модулей.

Заключение. В соответствии с вышесказанным, считаю, что фонд оценочных средств по дисциплине «Основы гидравлики и теплотехники» отвечает общим требованиям к методическим материалам по контролю знаний и может быть использован в учебном процессе ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» при подготовке студентов по специальности 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования».

Канд. техн. наук, доцент,
Заведующий кафедрой

«Авиационные горюче-смазочные материалы» ИНИГ
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» *Ю.Ф. Кайзер* Кайзер Ю.Ф.

