

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. заведующего кафедрой разработчика

 /Челтыбашев А.А./

« 01 » 02 20 21 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)

Б1.О.28 Общая энергетика

Направление

подготовки/специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация

Электроснабжение

наименование направленности (профиля) /специализации

образовательной программы

Разработчик(и)

Караченцева Я.М., старший преподаватель

ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск
2021

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ОПК-1	<p>ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств</p> <p>ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p> <p>ОПК-1.3. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов</p>	<p>Фрагментарные знания основных видов энергетических ресурсов, способов преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основы теории, принципы действия и устройство энергетических установок; технологических схем электростанций различных видов; объектов (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задач курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и</p>	<p>Общие, но не структурированные знания основных видов энергетических ресурсов, способов преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основы теории, принципы действия и устройство энергетических установок; технологических схем электростанций различных видов; объектов (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические тепловых электрических станций) курса, задач курса (выбор методов решения инженерных задач); математическ</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных видов энергетических ресурсов, способов преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основы теории, принципы действия и устройство энергетических установок; технологических схем электростанций различных видов; объектов (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические тепловых электрических станций) курса, задач курса</p>	<p>Сформированные систематические знания основных видов энергетических ресурсов, способов преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основы теории, принципы действия и устройство энергетических установок; технологических схем электростанций различных видов; объектов (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические тепловых электрических станций) курса, задач курса</p>

		инженерных методов для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методов расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ.	их и инженерных методов для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методов расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ.	инженерных задач); математических и инженерных методов для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методов расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ.	(выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методов для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методов расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ.
		Частично освоенное умение использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергети	В целом успешно, но не систематически осуществляемые применения умений использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические	Сформированное умение использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические

		ческих и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.	й; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.	расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.	расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.
		Фрагментарное применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирован	Успешное и систематическое применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней;

		оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениям и рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представление о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.	эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениям и рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представление о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.	ия и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениям и рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представление о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.	современными методами проектирования и эксплуатации и теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологического и чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциям и развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.
	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального	Фрагментарные знания основных видов энергетических ресурсов, способов преобразования их в электрическую и тепловую	Общие, но не структурированные знания основных видов энергетических ресурсов, способов преобразования их в электрическую	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных видов энергетических ресурсов, способов	Сформированные систематические знания основных видов энергетических ресурсов, способов преобразова

<p>ОПК-2</p>	<p>исчисления функции одной переменной ОПК-2.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений ОПК-2.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики ОПК-2.4. Применяет математический аппарат численных методов ОПК-2.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма ОПК-2.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой</p>	<p>энергию; основы теории, принципы действия и устройство энергетических установок; технологических схем электростанций различных видов; объектов (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задач методов решения инженерных задач); математических и инженерных методов для принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методов расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ.</p>	<p>ю и тепловую энергию; основы теории, принципы действия и устройство энергетических установок; технологических схем электростанций различных видов; объектов (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические тепловых электрических станций) курса, задач методов решения инженерных задач); математических и инженерных методов для принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методов расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ.</p>	<p>преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основы теории, принципы действия и устройство энергетических установок; технологических схем электростанций различных видов; объектов (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические тепловых электрических станций) курса, задач методов решения инженерных задач); математических и инженерных методов для принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методов расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ.</p>	<p>ния их в электрическую и тепловую энергию; основы теории, принципы действия и устройство энергетических установок; технологических схем электростанций различных видов; объектов (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические тепловых электрических станций) курса, задач методов решения инженерных задач); математических и инженерных методов для принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методов расчета технико-экономических</p>
--------------	---	--	---	---	---

	механики и атомной физики	<p>Частично освоенное умение использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые применения умений использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	показателей ТЭУ и ГЭУ. Сформированное умение использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.
--	---------------------------	--	--	---	---

			форме.		
		Фрагментарно е применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанци й; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирован ия и эксплуатации теплоэнергети ческого оборудования и гидроэнергети ческого оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениям и рациональног о использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей	В целом успешное, но не систематическ ое применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанци й; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирован ия и эксплуатации теплоэнергети ческого оборудования и гидроэнергети ческого оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениям и рациональног о использования тепловой и электрической энергии; тенденциями	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанци й; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирован ия и эксплуатации теплоэнергети ческого оборудования и гидроэнергети ческого оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениям и рациональног о использования тепловой и электрической энергии;	Успешное и систематиче ское применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характерист ик и показателей работы различных электростан ций; навыками использован ия источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современны ми методами проектирова ния и эксплуатаци и теплоэнерге тического оборудовани я и гидроэнерге тического оборудовани я; методами создания экологическ и чистого произствен а; основными направления ми рационально

		энергетики; представление м о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.	развития различных отраслей энергетики; представление м о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.	тенденциями развития различных отраслей энергетики; представление м о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.	го использования тепловой и электрической энергии; тенденциям и развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.
--	--	---	---	---	--

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения практических работ;
- тестовые задания;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы;
- типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в том числе курсовым работам (проектам)/ НИР в форме:

- экзамена

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
--	--	--------------------------------------	---

ОПК-1	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Расчетно-графическая работа, контрольная работа, задания ПР, тест.	Экзаменационные билеты
	ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Расчетно-графическая работа, контрольная работа, задания ПР, тест.	
	ОПК-1.3. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	Расчетно-графическая работа, контрольная работа, задания ПР, тест.	
ОПК-2	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Расчетно-графическая работа, контрольная работа, задания ПР, тест	Экзаменационные билеты
	ОПК-2.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Расчетно-графическая работа, контрольная работа, задания ПР, тест	

	ОПК-2.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	Расчетно-графическая работа, контрольная работа, задания ПР, тест	
	ОПК-2.4. Применяет математический аппарат численных методов	Расчетно-графическая работа, контрольная работа, задания ПР, тест	
	ОПК-2.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Расчетно-графическая работа, контрольная работа, задания ПР, тест	
	ОПК-2.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Расчетно-графическая работа, контрольная работа, задания ПР, тест	

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, формируемая и оцениваемая на практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач);	Сформированное умение использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять	Успешное и систематическое применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства;	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.

<p>математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	
<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования;</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого</p>	<p>Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.</p>

<p>инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	
<p>Общие, но не структурированные знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого</p>	<p>Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.</p>

<p>расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	
<p>Фрагментарные знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета</p>	<p>Частично освоенное умение использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты</p>	<p>Фрагментарное применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениями</p>	<p>Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.</p>

<p>принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	
<p>Компетенция способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, формируемая и оцениваемая на практических работах</p>			
<p>Уровень сформированности этапа компетенции</p>			<p>Критерии оценивания</p>
<p>Знаний</p>	<p>Умений</p>	<p>Навыков</p>	
<p>Сформированные систематические знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройства энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса,</p>	<p>Сформированное умение использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования;</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого</p>	<p>Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.</p>

<p>задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	
<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройства энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами</p>	<p>Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.</p>

<p>тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	
<p>Общие, но не структурированные знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройства энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического</p>	<p>Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.</p>

<p>тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>ких установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	
<p>Фрагментарные знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройства энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых</p>	<p>Частично освоенное умение использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность</p>	<p>Фрагментарное применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами</p>	<p>Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.</p>

<p>электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	
---	--	---	--

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Задания для выполнения контрольной работы по дисциплине:

«Общая энергетика»

Группа: _____

1. Основные законы термодинамики. Цикл теплоэнергетической установки, цикл паротурбинной установки (Ренкина).
2. Цикл современной паротурбинной электростанции сверхвысоких параметров, цикл газотурбинной электростанции. Комбинированный цикл.
3. Основные понятия и определения теплопереноса. Виды переноса теплоты. Теплопроводность. Основные положения. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.

4. Конвективный теплообмен. Основные положения. Закон Ньютона-Рихмана. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Теплообмен при конденсации и кипении. Расчетные уравнения для определения коэффициента теплоотдачи.
5. Лучистый теплообмен. Общие понятия и определения. Основные законы лучистого теплообмена. Теплопередача, расчет теплообменных аппаратов.
6. Топливо, основы теории горения. Котлоагрегаты. Получение пара в котлоагрегатах. Потери в котлоагрегатах и энергетический баланс ТЭС и АЭС.
7. Паровые турбины. Тепловой процесс в турбинной ступени. Потери в турбинной ступени, многоступенчатые турбины.
8. Энергетические турбины и электростанции. Газовые турбины.
9. Основные законы гидравлики и гидромеханики.
10. Принципиальная схема энергоблока и ТЭС.
11. Типы электростанций. Классификация ТЭС. Принципиальная схема ТЭЦ. Показатели тепловой эффективности.
12. Электростанции с газотурбинными и парогазовыми установками.
13. Атомные электростанции, принципиальные схемы.

Компетенция компетенция реализуется в части подбора, обработки и представления информации об общей энергетике и технике её использования в требуемом формате использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, формируемая и оцениваемая с помощью контрольного задания			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию;	Сформированное умение использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций;	Успешное и систематическое применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).

<p>основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	
<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными</p>	<p>Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.</p>

<p>(теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	
<p>Общие, но не структурированные знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными</p>	<p>В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.</p>

инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ		направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.	
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Контрольная работа не выполнена.

Компетенция способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, формируемая и оцениваемая с помощью контрольного задания			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройства энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета	Сформированное умение использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.	Успешное и систематическое применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениями	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).

<p>принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>		<p>рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	
<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических</p>	<p>Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.</p>

		ресурсах планеты и ее регионов.	
Общие, но не структурированные знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройства энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами расчета и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Контрольная работа не выполнена.

3.2.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине.

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания РГР.

Тема: Расчет цикла паросиловой установки.

Задание:

1. Привести принципиальную схему паросиловой установки и кратко описать принцип ее действия. Изобразить теоретический цикл на $i-s$ и $T-s$ диаграммах. Описать, какие процессы, происходящие в паросиловой установке, представлены каждым участком диаграммы теоретического цикла.

2. Определить состояние рабочего тела (x - степень сухости) и значений термодинамических параметров p, v, s, T, i в отчетных точках цикла. Полученные данные оформить в виде таблицы.

3. Найти количество теплоты, затраченное на :

- подогрев питательной воды до температуры кипения q' ;
- на парообразование r ;
- на перегрев пара q_n .

4. Рассчитать:

- общее количество теплоты подведенное в цикле q_1 ;
- общее количество теплоты отведенное в конденсаторе q_2 .

5. Определить:

- работу в турбине l_T при отсутствии в ней потерь;
- работу l_n , затраченную на адиабатное сжатие питательной воды в насосе и подачу ее в котел;
- полезную работу l теоретического цикла;
- теоретический КПД η_t цикла.

6. Определить теоретический удельный d_o и общий D_o расходы пара установкой при полной нагрузке (принимая условно, что единственным источником потерь теплоты служит конденсатор).

7. Найти удельный q_o и часовой G_o расходы топлива установкой.

Исходные данные для расчета берутся из таблицы 1 согласно номеру варианта.

Таблица 1

Исходные данные для расчета теоретического цикла паросиловой установки

№варианта	P_1 , МПа	t_1 , °С	P_2 , МПа	η_{oi}	N_o , кВт
1	15	460	0,016	0,8	20000
2	14	470	0,015	0,81	20000
3	13	480	0,014	0,82	20000
4	12	490	0,013	0,83	20000
5	11	500	0,012	0,84	20000
6	10	490	0,011	0,85	15000
7	9	480	0,01	0,77	15000
8	8	470	0,009	0,78	15000
9	7	460	0,008	0,79	15000
10	6	450	0,007	0,8	15000
11	5	440	0,006	0,81	10000

12	4	430	0,005	0,82	10000
13	3	420	0,004	0,83	10000
14	2	410	0,003	0,84	10000
15	1	400	0,002	0,85	10000
16	2	410	0,003	0,84	10000
17	3	420	0,004	0,83	10000
18	4	430	0,005	0,82	10000
19	5	440	0,006	0,81	10000
20	6	450	0,007	0,8	15000

Низшая теплота сгорания топлива определяется исходя из данных приведенных в таблице 2, данные выбираются согласно номеру варианта.

Таблица 2

Элементарный состав горючей массы

N	Район добычи, месторождение	Состав массы топлива, %						
		W p	Ac	Sr	Cr	Hr	Nr	Or
1	Кузнецкий уголь Д	10,5	9,5	0,4	78,5	5,6	2,3	13,2
2	Мазут высокосернистый	2,2	0,15	3,5	83,9	11,8	0,9	0,9
3	Кизеловский уголь Гб	5	28	6,8	77	5,7	1,3	9,2
4	Мазут малосернистый	2	0,15	0,2	87,5	11,3	1	1
5	Челябинский уголь марки БЗ	17	34	2,7	71,5	5,2	1,72	18,9
6	Интинский уголь Д	11	28	3,9	75	5	2	14,1
7	Донецкий уголь Д	13	18	4,2	75,5	5,5	1,6	13,2
8	Мазут высокосернистый	2,2	0,15	3,5	84,6	11,1	0,9	0,9
9	Карагандинский уголь К1	5,5	26	1	85,6	5,2	1,3	6,9
10	Воркутинский уголь Ж	5	19	1,1	84,2	5,3	1,8	7,6
11	Подмосковный уголь Б2	33	34	6,1	67	5,2	1,3	20,4
12	Мазут высокосернистый	2,2	0,15	3,5	84,9	10,6	1	1
13	Канско-ачинский уголь Б2	39	12	0,8	70	4,8	0,8	23,6
14	Кузнецкий уголь Г	8,5	10	0,6	84,2	5,8	2,2	9
15	Мазут малосернистый	2	0,15	0,2	87,7	11,1	1	1
16	Мазут высокосернистый	2,2	0,15	3,5	83,9	11,8	0,9	0,9
17	Кизеловский уголь Гб	5	28	6,8	77	5,7	1,3	9,2
18	Мазут малосернистый	2	0,15	0,2	87,5	11,3	1	1
19	Челябинский уголь марки БЗ	17	34	2,7	71,5	5,2	1,72	18,9
20	Интинский уголь Д	11	28	3,9	75	5	2	14,1

Компетенция реализуется в части подбора, обработки и представления информации об общей энергетике и технике её использования в требуемом формате использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графической работы

Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические	Сформированное умение использовать	Успешное и систематическое	Контрольная работа выполнена

<p>знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	<p>полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).</p>
<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения методами расчёта и анализа характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования</p>	<p>Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность</p>

<p>установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	<p>рассуждений.</p>
<p>Общие, но не структурированные знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами расчёта и анализа характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и</p>	<p>В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.</p>

станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ	оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.	гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.	
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Контрольная работа не выполнена.

Компетенция способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графической работы

Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор	Сформированное умение использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в	Успешное и систематическое применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования;	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).

<p>методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ</p>	<p>удобной для восприятия форме.</p>	<p>методами создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.</p>	
<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок;</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями</p>	<p>Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.</p>

методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ		развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.	
Общие, но не структурированные знания об основных видах энергетических ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основах теории, принципах действия и устройствах энергетических установок; технологических схемах электростанций различных видов; объектах (теплоэнергетические установки и гидроэнергетические установки тепловых электрических станций) курса, задачах курса (выбор методов решения инженерных задач); математических и инженерных методах для расчета принципиальных схем теплоэнергетических установок и гидроэнергетических установок; методах расчета технико-экономических показателей ТЭУ и ГЭУ	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать основные методы оценки энергетических ресурсов: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций; выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических и гидроэнергетических установках; рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования; представлять результаты решения отдельных задач в удобной для восприятия форме.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы различных электростанций; навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; современными методами проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и гидроэнергетического оборудования; методами создания экологически чистого производства; основными направлениями рационального использования тепловой и электрической энергии; тенденциями развития различных отраслей энергетики; представлением о топливно-энергетических ресурсах планеты и ее регионов.	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Вопросы для проверки сформированности знаний и (или) умений компетенции ОПК-1

1. Классификация электрических станций.
2. Способы производства электрической и тепловой энергии.
3. Тепловые конденсационные электрические станции. Теплоэлектроцентрали.
4. Газотурбинные установки. Термодинамический цикл газотурбинной установки. Парогазовые установки. Двухвальные турбогенераторы.
5. Гидравлические электрические станции. Гидроаккумулирующие электрические станции.
6. Приливные электрические станции. Волновые электростанции. Малые и микро ГЭС.
7. Атомные электростанции. Принцип работы ядерного энергетического реактора, типы ядерных реакторов. АЭС с водо-водяными энергетическими реакторами. АЭС с канальными водографитовыми кипящими реакторами. АЭС с реакторами на быстрых нейтронах
8. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Магнитогиродинамические генераторы. Топливные элементы. Геотермальные электростанции.
9. Ветровые электростанции. Солнечные электростанции. Термоэлектрические генераторы.
10. Термоэмиссионные преобразователи. Термоядерная реакция. Другие источники энергии.
11. Паровой котел и его основные элементы. Конструкции паровых котлов.
12. Классификация паровых котлов. Основные характеристики паровых котлов.
13. Основные поверхности нагрева парового котла, назначение. Испарительные поверхности нагрева: конструкция, особенности теплообмена.
14. Пароперегревательные поверхности нагрева: типы, конструкция, особенности теплообмена.
15. Водяные экономайзеры: типы, конструкция, особенности теплообмена.
16. Воздухоподогреватели: типы, конструкция, особенности теплообмена. Способы организации газовоздушного тракта котла.
17. Тепловой баланс парового котла. Термодинамический цикл паротурбинных электростанций. Технологическая схема производства пара.
18. Действие рабочего тела на лопатки турбины. Классификация паровых турбин.
19. Активные паровые турбины. Реактивные паровые турбины. Мощность и КПД паровой турбины. Конденсационные устройства паровых турбин.

Вопросы для проверки сформированности знаний и (или) умений компетенции ОПК-2

20. Турборасширительные машины.
21. Типы гидроэнергетических установок. Напор, расход и мощность гидроэнергетических установок.

22. Основные схемы использования водной энергии. Особые схемы использования водных ресурсов. Схемы насосного аккумулирования водной энергии.
23. Схемы использования энергии приливов.
24. Состав и компоновка основных сооружений ГЭС. Плотины ГЭС, типы и конструкции.
25. Поверхностные затворы ГЭС. Глубинные затворы ГЭС. Здания ГЭС, типы и конструкции.
26. Водоохранилища ГЭС, их влияние на окружающую среду. Верхний и нижний бьеф и их характеристики.
27. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС. Каскадное и комплексное использование водных ресурсов. Каскадное регулирование стока водохранилищами ГЭС.
28. Классификация гидротурбин, классы и системы. Активные гидротурбины.
29. Энергетические характеристики гидротурбин. Реактивные гидротурбины.
30. Основные элементы проточного тракта реактивных гидротурбин. Кавитация и допустимая высота отсасывания.
31. Повышение эффективности использования топлива энергетических ресурсов.
32. Накопители энергии.
33. Основные способы организации энергосберегающих технологий.
34. Утилизация вторичных энергоресурсов.

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Баллы	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	20	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
Хорошо	15	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	10	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	< 10	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

Уровень сформированности компетенций ОПК-1,ОПК-2	Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания
<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
ОПК-1	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Тестовый вопрос
	ОПК-1.2. Применяет средства	

	<p>информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации ОПК-1.3. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов</p>	Тестовый вопрос
ОПК-2	<p>ОПК-2.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p>	Тестовое задание
	<p>ОПК-2.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений ОПК-2.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики ОПК-2.4. Применяет математический аппарат численных методов ОПК-2.5. Демонстрирует</p>	Тестовое задание

	<p>понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма ОПК-2.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики</p>	
--	---	--

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Вариант 1

1. Назовите основные ограничения развития энергетики:

- а) Экономические, территориальные, климатические, социальные;
- в) Геополитические, экономические, климатические, социальные;
- с) Геополитические, экономические, территориальные, климатические, социальные;
- д) Геополитические, экономические, территориальные, индивидуальные, социальные;
- е) Парадоксальные, экономические, территориальные, климатические, социальные;

2. Укажите страну, поставляющей на мировой рынок наибольший объем нефти:

- а) Россия;
- в) США;
- с) ОАЭ;
- д) ЮАР.

3. Укажите страну, поставляющей на мировой рынок наибольший объем каменного угля:

- a) Россия;
- в) США;
- с) Китай;
- d) Австралия.

4. Укажите последовательность превращения энергии на ГЭС:

- a) тепловая энергия – электроэнергия;
- в) механическая энергия – электроэнергия;
- с) гравитационная энергия – мех. энергия – электроэнергия;
- d) тепло топлива – мех. энергия – электроэнергия.

5. Во сколько раз больше выделится теплоты при полном сгорании водорода массой 1 кг, чем при сгорании сухих березовых дров той же массы?

- a) 12;
- b) 9;
- с) 7;
- d) 18.

6. В паровой турбине расходуется дизельное топливо массой 0,35 кг на 1 кВт·ч мощности. Температура поступающего в турбину пара 250°C , температура холодильника 30°C . Вычислите фактический КПД турбины и сравните его с КПД идеальной тепловой машины, работающей при тех же температурных условиях.

- a) 25% и 42%;
- b) 32% и 53%;
- с) 43% и 47%;
- d) 45% и 59%.

Вариант 2

1. Укажите последовательность превращения энергии в ТЭС:

- a) механическая энергия – электроэнергия;
- в) тепло – механическая энергия – электроэнергия;
- с) химическая энергия – электроэнергия;
- d) тепло топлива – мех. энергия – электроэнергия.

2. Условное топливо — принятая при расчетах единица учёта органического топлива, его теплота сгорания:

- a) 29,3 МДж (7000 ккал);
- в) 55 МДж (13139,5 ккал);
- с) 1 МДж (238,9 ккал);
- d) 1 ккал (0,0041,9 МДж).

3. Теплотворная способность 1 кг мазута:

- a) 29,3 МДж (7000 ккал);
- в) 39,2 МДж (9365,2 ккал);
- с) 1 МДж (238,9 ккал);
- d) 1 ккал (0,0041,9 МДж).

4. По назначению электрические сети различают:

- a) питающие и распределенные;
- в) распределительные и питаемые;
- с) питающие и питаемые;
- d) питающие и распределительные.

5. Идеальная тепловая машина получает от нагревателя, температура которого 500°K , за один цикл 3360 Дж теплоты. Найти количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику, температура которого 400°K . Найти работу машин за один цикл.

- a) $Q_2=2611$ Дж; $A'=467$ Дж;
- b) $Q_2=1789$ Дж; $A'=322$ Дж;
- с) $Q_2=2688$ Дж; $A'=672$ Дж;
- d) $Q_2=3453$ Дж; $A'=987$ Дж.

6. В топке котла парового двигателя сожгли торф массой 20т. Какой массой каменного угля можно было бы заменить сгоревший торф? (Удельную теплоту сгорания торфа принять равной $1,5 \cdot 10^7$ Дж/кг)?

- a) 14т;
- b) 18т;
- с) 5т;
- d) 10т.

Вариант 3

1. Преобразование «химическая энергия – электроэнергия» характерно для:

- a) ГЭС;
- в) БГУ;
- с) ТЭС;
- d) топливного элемента.

2. К районным относят электрические сети с напряжением:

- a) 1-35 кВ;
- в) 6-10 кВ;
- с) 330-1150 кВ;
- d) 110-220 кВ.

3. Ввод в работу энергосберегающего оборудования относится к каким мероприятиям по снижению потерь:

- a) техническим;
- в) организационным;
- с) мероприятиям по совершенствованию расчетов;

4. Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии называется:

- a) электрическая сеть;
- в) система электроснабжения;
- с) электроустановка.

5. В паровой турбине расходуется дизельное топливо массой 0,35 кг на 1 кВт·ч мощности. Температура поступающего в турбину пара 250 °С, температура холодильника 30°С.

Вычислите фактический КПД турбины и сравните его с КПД идеальной тепловой машины, работающей при тех же температурных условиях.

- a) 25% и 42%;
- b) 32% и 53%;
- c) 43% и 47%;
- d) 45% и 59%.

6. На сколько больше теплоты выделится при полном сгорании бензина массой 2кг, чем при сгорании сухих березовых дров той же массы?

- a) 69 МДж;
- b) 56 МДж;
- c) 66 МДж;
- d) 87 МДж.

Вариант 4

1. Электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь опасность для жизни людей, значительный ущерб народному хозяйству, повреждение дорогостоящего оборудования, массовый брак продукции, расстройство сложного технологического процесса относятся по надежности к:

- a) I категории;
- b) II категории;
- c) III категории;
- d) IV категории.

2. Способность энергосистемы обеспечивать бесперебойность энергоснабжения потребителей и поддержание в допустимых пределах показателей качества электроэнергии и тепла называется:

- a) безотказность энергосистемы;
- b) надежная эксплуатация энергосистемы;
- c) надежность работы энергосистемы;
- d) Долговечность энергосистемы.

3. Теплотворная способность 1 кг природного газа:

- a) 1 МДж;

в) 24,98 МДж/кг;

с) 100 МДж;

д) 1 ГДж.

4. По исполнению электрические сети бывают:

а) деревянные и железобетонные;

в) воздушные и кабельные;

с) алюминиевые и медные;

д) внутренние и наружные.

5. Идеальная тепловая машина получает от нагревателя, температура которого 500°K , за один цикл 3360 Дж теплоты. Найти количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику, температура которого 400°K . Найти работу машин за один цикл.

а) $Q_2=2611$ Дж; $A'=467$ Дж;

б) $Q_2=1789$ Дж; $A'=322$ Дж;

с) $Q_2=2688$ Дж; $A'=672$ Дж;

д) $Q_2=3453$ Дж; $A'=987$ Дж.

6. На сколько больше теплоты выделится при полном сгорании бензина массой 2кг, чем при сгорании сухих березовых дров той же массы?

а) 69 МДж;

б) 56 МДж;

с) 66 МДж;

д) 87 МДж.

Вариант 5

1. На каком транспортном средстве в 1838 г. Б.С. Якоби испытал свое изобретение - двигатель постоянного тока?

а) мотоцикле;

в) катере;

с) автомобиле;

д) самолете;

е) дрезине.

2. Укажите самую мощную гидроэлектростанцию в мире:

- a) «Три ущелья», Китай;
- в) «Волжская», РФ;
- с) «Саяно-Шушенская», РФ;
- d) «Итайпу», Парагвай.

3. ФОРЭМ расшифровывается:

- a) фондовый оптовый рынок энергетического мониторинга;
- в) федеральный оптовый рынок электроэнергетики и мощности;
- с) фонд оптимального распределения энергетических мощностей;

4. Укажите последовательность превращения энергии в СЭС:

- a) механическая энергия – электроэнергия;
- в) излучение – электроэнергия;
- с) излучение - тепло – мех. энергия – электроэнергия;
- d) тепло топлива – мех. энергия – электроэнергия;
- e) Пункты в) или с).

5. В паровой турбине расходуется дизельное топливо массой 0,35 кг на 1 кВт·ч мощности. Температура поступающего в турбину пара 250 °С, температура холодильника 30 °С. Вычислите фактический КПД турбины.

- a) 25 %;
- b) 32 %;
- с) 43 %;
- d) 45 %.

6. Для изобарного нагревания газа ему, количество вещества которого 400 моль, на 300 К ему сообщили количество теплоты 5,4 МДж . Определите работу газа и изменение его внутренней энергии.

- a) $A'=800$ кДж; $\Delta U=2,9 \cdot 10^7$ Дж;
- b) $A'=2$ МДж; $\Delta U=3,2 \cdot 10^6$ Дж;
- с) $A'=500$ кДж; $\Delta U=4,2 \cdot 10^7$ Дж;
- d) $A'=1$ МДж; $\Delta U=4,4 \cdot 10^6$ Дж.

Шкала оценивания комплексного задания:

Оценка (баллы) ⁵	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания	Результат оценивания этапа формирования компетенции	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)
Компетенция ОПК-1				
ОПК-1.1.	Тестовые вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
ОПК-1.2.	Тестовые вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
ОПК-1.3.	Тестовые вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
Компетенция ОПК-2				
ОПК-2.1.	Тестовый вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
ОПК-2.2.	Тестовый вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
ОПК-2.3.	Тестовый вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
ОПК-2.4.	Тестовый вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
ОПК-2.5.	Тестовый вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
ОПК-2.6.	Тестовый вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций ОПК-1,ОПК-2	Характеристика уровня
<i>Высокий</i> <i>(отлично)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
<i>Продвинутый</i> <i>(хорошо)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на <u>75%</u> .
<i>Пороговый</i> <i>(удовлетворительно)</i>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на <u>50%</u> .
<i>Ниже порогового</i> <i>(неудовлетворительно)</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.