

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе



А.А. Куркин

20 мая 2022 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний по специальной дисциплине
для поступающих в аспирантуру

Научная специальность:

**2.5.20 «Судовые энергетические установки и их элементы
(главные и вспомогательные)»**

Нижний Новгород, 2022

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине разработана в соответствии с паспортом научной специальности 2.5.20 «Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)».

Вопросы к вступительному испытанию в аспирантуру по научной специальности 2.5.20

Теплофизические основы судовой энергетики.

Режимы течения жидкостей и газов. Движение жидкости в трубах. Параметры состояния газа, их размерность, способы определения. Второй закон термодинамики. Термический КПД. Цикл Карно. Основные виды теплообмена, закономерности протекания процессов теплообмена. Типы теплообменных аппаратов. Основные положения теплового расчета теплообменных аппаратов поверхностного типа.

Судовые дизельные энергетические установки (СДЭУ).

Состав дизельных установок, их характеристики и область применения. Классификация современных судовых ДВС (СДВС). Конструкция механизмов и систем СДВС. Теоретические и расчетные циклы поршневых ДВС. Действительные циклы 2-тактных и 4-тактных двигателей. Фазы газораспределения СДВС. Индикаторные и эффективные показатели ДВС. Механические потери в ДВС. Перспективные направления совершенствования судовых ДВС.

Паро- и газотурбинные установки (СПТУ и СГТУ).

Теоретические и действительные циклы СПТУ. Основные элементы, принцип действия и область применения СПТУ. Состав, основные характеристики и область применения судовых ЯЭУ. Рабочий цикл газотурбинных двигателей. Основные элементы, принцип действия и область применения СГТУ.

Эксплуатационные материалы судовой энергетики.

Топлива для судовых дизелей: классификация, физико-химические и эксплуатационные свойства. Моторные масла: классификация, физико-химические и эксплуатационные свойства. Теплоносители систем охлаждения СДВС: классификация, физико-химические и эксплуатационные свойства.

Вспомогательные элементы СЭУ.

Назначение и классификация котлов, применяемых в СЭУ. Конструкция и принципы работы автономных котлов. Конструкция и принципы работы

утилизационных котлов. Классификация и основные типы насосов, применяемых в СЭУ. Характеристики насосов. Назначение, конструкция и принципы работы сепараторов топлива и масла.

Экологическая безопасность СЭУ.

Факторы вредного воздействия СЭУ на окружающую среду и их общая характеристика. Нормируемые показатели загрязнения воздушного бассейна и водной среды. Техника и технологии, применяемые для нейтрализации вредных выбросов с отработавшими газами. Требования к качеству вод, сбрасываемой за борт. Техника и технологии очистки подсланевых и сточных вод.

Проектирование судовых энергетических установок.

Основные характеристики и взаимодействие элементов пропульсивного комплекса. Выбор типа СЭУ. Выбор типа главного двигателя и движителя. Согласование мощности двигателя и движителя. Основы проектирования систем СЭУ.

Испытания, эксплуатация и надежность СЭУ.

Содержание и задачи технической эксплуатации СЭУ. Техническое использование, техническое обслуживание и организация технической эксплуатации СЭУ. Установившиеся, переходные и аварийные режимы работы судовых энергетических установок. Автоматическое регулирование параметров рабочих сред СЭУ. Статические и динамические свойства систем автоматического регулирования. Регулирование частоты вращения двигателя: устройства и показатели качества регулирования. Основные понятия теории надежности. Виды отказов, методы расчетного и статистического определения показателей надежности. Безотказность, основные показатели. Конструкторские, технологические и эксплуатационные мероприятия по обеспечению безотказности машин и механизмов. Ремонтпригодность, основные показатели. Виды и периодичность технического обслуживания и заводских ремонтов СЭУ. Долговечность, основные показатели. Основные факторы, влияющие на долговечность оборудования. Техническая диагностика элементов СЭУ. Методы и средства диагностирования элементов СЭУ.

Список литературы

1. Конструкция и принципы работы утилизационных котлов. 1. Ерофеев В.Л., Семенов П.Д., Пряхин А.С. Теплотехника в 2 т. том 1. Термодинамика и теория теплообмена. М.: Издательство Юрайт, 2016. – 308 с.
2. Ерофеев В.Л., Пряхин А.С., Семенов П.Д. Теплотехника в 2 т. том 2. Энергетическое использование теплоты. М.: Издательство Юрайт, 2016. – 199 с.
3. Олейников Б.И. Энергетические установки и электрооборудование судов. Часть 1. Судовые энергетические установки. – СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2017. – 748 с.
4. Гаврилов В.В. Судовые двигатели внутреннего сгорания. СПб.: СПГУВК, 2011. – 228 с.
5. Гаврилов В.В. Рабочие процессы и динамика судовых двигателей внутреннего сгорания. – СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2017. – 224 с.
6. Пахомов Ю.А. Судовые энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания –М.: ТрансЛит, 2007, – 528 с.
7. Денисенко Н. И., Костылев И. И. Судовые котельные установки. СПб.: «Элмор», 2005, – 288 с.
8. Жуков В.А, Пряхин А.С., Мельник О.В. Основы химмотологии. Эксплуатационные материалы двигателей внутреннего сгорания. СПб.: Изд-во ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2016, – 128 с.
9. Пахомов Ю.А. Основы научных исследований и испытаний тепловых двигателей М.: ТрансЛит, 2014, – 432 с.
10. Конкс Г.А., Лашко В.А. Мировое судовое дизелестроение. Концепции конструирования, анализ международного опыта. М.: Машиностроение. – 2005. – 512 с.
11. Конструирование двигателей внутреннего сгорания / Н.Д. Чайнов, Н.А. Иващенко, А.Н. Краснокутский, Л.Л. Мягков; под ред. Н.Д. Чайнова. –М.: Машиностроение. – 2008. – 496 с.
12. Пахомов Ю.А., Коробков Ю.П., Дмитриевский Е.В., Васильев Г.Л. Топливо и топливные системы судовых дизелей. М.: ТрансЛит. – 2007. – 496 с.
13. Безюков О. К., Жуков В. А., Тимофеев В.Н. Охлаждение транспортных ДВС, – СПб: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова. – 2015. – 272 с.
14. Костылев И.И., Петухов В.А. Котельные установки с органическими теплоносителями. СПб: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова. – 2013. – 104 с.
15. Безюков О.К., Жуков В.А. Судовые турбомашинны. СПб: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова. – 2021. – 100 с.