

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)**



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР

Т.А. Клочкова

Т.А. Клочкова

« 28 » 04 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

направление подготовки

26.06.01 «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта»
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Направленность (профиль)

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

Петропавловск-Камчатский,
2020

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Судовые энергетические системы» является овладение методологией научного познания теории судовых энергетических установок; формирование профессиональной готовности и самостоятельной научной, исследовательской и педагогической деятельности; углубленное изучение принципов действия, основных характеристик судовых энергетических установок.

Задачами изучения дисциплины «Судовые энергетические системы» являются:

- формирование практических и теоретических знаний в области судовой энергетики;
- ознакомление с основными методами и направлениями теории обеспечения движения судна;
- овладение общенаучными методами снабжения энергией судна.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-2	владением методологией исследований в сфере техники и технологии кораблестроения и водного транспорта.	Знать: – сущность основных понятий и законов конструирования систем автоматического и автоматизированного управления судовых энергетических установок; – основы проектирования судовых энергетических систем;	З(ОПК-2)1 З(ОПК-2)2
		Уметь: – применять методы математического моделирования систем управления судовыми энергетическими установками;	У(ОПК-2)1
		Владеть: – применением методов расчета потерь работоспособности;	В(ОПК-2)1
ПК-2	способностью к оценке состояния судовых энергетических комплексов, к комплектованию судовых энергетических установок и их элементов с учетом их технико-эксплуатационных, экономических, функциональных, экологических, эргономических и технических характеристик, показателей прочности.	Знать: – сущность и основы теории рабочих процессов систем судовых энергетических установок; – теоретические принципы действия энергетических установок;	З(ПК-2)1 З(ПК-2)2
		Уметь: – анализировать и объективно оценивать преобразования тепловой энергии в электрическую энергию; – прогнозировать характеристики различных типов двигателей;	У(ПК-2)1 У(ПК-2)2
		Владеть: – применением методов сравнения термических коэффициентов полезного действия обратимых циклов; – применением энтропийных и энергетических методов расчета потерь работоспособности.	В(ПК-2)1 В(ПК-2)2

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Судовые энергетические установки» является обязательной дисциплиной вариативной части в структуре образовательной программы, непосредственно связана и базируется на совокупности таких дисциплин, как «Организация и планирование работ при проведении научных исследований», «Информационный поиск и библиографическая культура».

Знания, умения и навыки, полученные обучающимися в ходе изучения дисциплины «Судовые энергетические установки», необходимы для прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональной практики) и для проведения научных исследований и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Дисциплина изучается на 3 учебном году (курсе), в 5 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа; в том числе на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) 36 часа, на внеаудиторную самостоятельную работу обучающегося (далее внеаудиторная СРС) 36 часов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Промежуточная аттестация
			лекции	практические занятия			
Раздел 1: Основные типы судовых энергетических установок и их характеристики	32	16	8	8	16	Тест	
Тема 1: Дизельные установки	8	4	2	2	4	опрос	
Тема 2: Паротурбинные установки	8	4	2	2	4	опрос	
Тема 3: Газотурбинные установки	8	4	2	2	4	опрос	
Тема 4: Ядерные энергетические установки	8	4	2	2	4	опрос	
Раздел 2: Характеристики рабочих процессов судовых энергетических	40	20	10	10	20	Тест	

установок							
Тема 5: Рабочие процессы в элементах ядерных энергетических установок	12	8	4	4	4	опрос	
Тема 6: Установки с прямым преобразованием энергии	10	4	2	2	6	опрос	
Тема 7: Энергетические установки с системами электродвижения	10	4	2	2	6	опрос	
Тема 8: Методы анализа эффективности циклов	8	4	2	2	4	опрос	
Зачет							+
Всего	72	36	18	18	36		

4.2 Распределение учебных часов по разделам дисциплины

Распределение учебных часов по разделам дисциплины представлено в таблице 3.

Наименование вида учебной нагрузки	Раздел 1	Раздел 2
Лекционные занятия	8	10
Практические занятия	8	10
Самостоятельная работа	16	20
Всего	32	40

4.3 Содержание дисциплины

Раздел 1 «Основные типы судовых энергетических установок и их характеристики»

Тема 1 «Дизельные установки»

Лекция

Состав дизельных установок, их характеристики и область применения. Потери и коэффициент полезного действия двигателей внутреннего сгорания. Мощность двигателей внутреннего сгорания. Теория рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Утилизация тепловых потерь двигателей внутреннего сгорания. Особенности поршневых двигателей внутреннего сгорания, новых схем и конструкций.

Основные понятия темы:

коэффициент полезного действия двигателей внутреннего сгорания, мощность двигателей внутреннего сгорания, циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дизельные установки, их характеристики, область применения.
2. Теория рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания.
3. Особенности поршневых двигателей внутреннего сгорания, новых схем и конструкций.

Практическое занятие

Вопросы для обсуждения:

1. Конструктивное устройство двигателей внутреннего сгорания.
2. Топливо и масла, применяемые в двигателях внутреннего сгорания.
3. Скоростные и нагрузочные характеристики двигателей внутреннего сгорания.
4. Мощностные ряды, массогабаритные и экономические показатели двигателей внутреннего сгорания.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Классификация судовых двигателей внутреннего сгорания.
2. Характеристика, принцип действия двигателей внутреннего сгорания.

Литература: [1]; [8].

Тема 2 « Паротурбинные установки »

Лекция

Теория и основные положения методов расчета парогенераторов, турбин, зубчатых передач и конденсаторов. Теория паровых циклов. Анализ цикла Ренкина с учетом необратимых потерь. Цикл с промежуточным перегревом пара. Регенеративный цикл. Бинарные циклы паротурбинных установок. Рабочие процессы и тепловые схемы паротурбинных установок.

Основные понятия темы: цикл Ренкина, цикл с промежуточным перегревом пара, регенеративный цикл, бинарный цикл.

Вопросы для самоконтроля:

1. Основные положения методов расчета парогенераторов.
2. Теория паровых циклов.
3. Рабочие процессы и тепловые схемы паротурбинных установок.
4. Анализ цикла Ренкина с учетом необратимых потерь.
5. Регенеративный цикл, бинарные циклы паротурбинных установок.

Практическое занятие

Вопросы для обсуждения:

1. Основные массогабаритные и экономические показатели паротурбинных установок и их основных элементов.
2. Основы расчета тепловых и энергетических балансов паротурбинных установок.
3. Топливо и масла, применяемые в паротурбинных установках.
4. Состав и область применения паротурбинных установок.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Основные рабочие процессы паротурбинных установок.
2. Область применения паротурбинных установок

Литература: [1]; [8]; [2].

Тема 3 «Газотурбинные установки»

Лекция

Состав и область применения газотурбинных установок. Цикл газотурбинных двигателей. Устройство, принцип действия и основные положения методов расчета газовых турбин, компрессоров, регенераторов и воздухоохладителей. Ра-

бочие процессы и эксплуатационные характеристики судовых газотурбинных установок. Газотурбинные двигатели замкнутого цикла. Газотурбинные установки с ядерными реакторами.

Основные понятия темы: цикл газотурбинных двигателей; методы расчета газовых турбин, компрессоров, регенераторов и воздухоохладителей; рабочие процессы газотурбинных установок, газотурбинные двигатели замкнутого цикла.

Вопросы для самоконтроля:

1. Состав и область применения газотурбинных установок.
2. Устройство, принцип действия газовых турбин, компрессоров, регенераторов и воздухоохладителей.
3. Рабочие процессы и эксплуатационные характеристики судовых газотурбинных установок.
4. Газотурбинные двигатели замкнутого цикла.
5. Газотурбинные установки с ядерными реакторами.

Практическое занятие

Вопросы для обсуждения:

1. Основные массогабаритные и экономические показатели установок, главных агрегатов двигателей.
2. Методы расчета двигателей.
3. Компоновка газотурбинных установок, их классификации и тепловые схемы при полных и частичных нагрузках.
4. Топливо и масла, применяемые в газотурбинных установках.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Эксплуатационные характеристики судовых газотурбинных установок.
2. Тенденции развития газотурбинных установок в судостроении.

Литература: [1]; [8]; [2].

Тема 4 «Ядерные энергетические установки»

Лекция

Состав, основные характеристики и область применения судовых ядерных энергетических установок. Принцип действия и устройство энергетических реакторов с водой под давлением (ВВРД) и кипящих реакторов (ВВПК). Атомные установки с жидкокристаллическим теплоносителем. Атомные энергетические установки надводных кораблей.

Основные понятия темы: энергетических реакторов с водой под давлением (ВВРД), кипящие реакторы (ВВПК), жидкокристаллический теплоноситель.

Вопросы для самоконтроля:

1. Состав, основные характеристики и область применения судовых ядерных энергетических установок.
2. Принцип действия и устройство энергетических реакторов с водой под давлением (ВВРД) и кипящих реакторов (ВВПК).
3. Атомные установки с жидкокристаллическим теплоносителем.
4. Атомные энергетические установки надводных кораблей.

Практическое занятие

Вопросы для обсуждения:

1. История развития ядерных энергетических установок, развитие атомного военного флота.
2. Ядерное топливо для атомных подводных лодок.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Атомная энергетика в проектировании судовых энергетических установок.
2. Эксплуатация судов с атомными энергетическими установками

Литература: [1];[8];[3]; [5]; [7].

Раздел 2 «Характеристики рабочих процессов судовых энергетических установок»

Тема 5 « Рабочие процессы в элементах ядерных энергетических установок»

Лекция

Характеристики судовых ядерных энергетических установок с реакторами, охлаждаемыми водой. Ядерные энергетические установки с реакторами, в которых используется газообразный и жидкометаллический теплоноситель. Условия работы и основные показатели паропроизводящих установок в режиме естественной циркуляции. Системы контроля над ядерноопасными объектами.

Основные понятия темы: судовые ядерные энергетические установки с реакторами, охлаждаемыми водой; энергетические установки с реакторами, в которых используется газообразный и жидкометаллический теплоноситель; ядерноопасные объекты.

Вопросы для самоконтроля:

1. Характеристики судовых ядерных энергетических установок с реакторами, охлаждаемыми водой.
2. Ядерные энергетические установки с реакторами, в которых используется газообразный и жидкометаллический теплоноситель.
3. Условия работы и основные показатели паропроизводящих установок в режиме естественной циркуляции.
4. Системы контроля над ядерноопасными объектами.

Практическое занятие

Вопросы для обсуждения:

1. Основы энергетического расчета ядерных энергетических установок.
2. Особенности размещения ядерных энергетических установок в корпусе судна.
3. Основные концепции эксплуатации и утилизации ядерных энергетических установок.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Ядерные реакторы в конструировании систем судовых энергетических установок.
2. Классификация ядерных реакторов.

Литература: [1];[8];[2].

Тема 6 «Установки с прямым преобразованием энергии»

Лекция

Принцип действия и возможные пути прямого преобразования тепловой энергии в электрическую энергию. Цикл термоэлектрической установки. Цикл установки с термоэмиссионным генератором. Удельные характеристики энергетических установок с электрохимическими генераторами. Цикл магнитогидродинамической установки.

Основные понятия темы: преобразование тепловой энергии в электрическую энергию, термоэлектрические установки, термоэмиссионный генератор, электрохимический генератор, магнитогидродинамические установки.

Вопросы для самоконтроля:

1. Принцип действия и возможные пути прямого преобразования тепловой энергии в электрическую энергию.
2. Цикл термоэлектрической установки.
3. Цикл установки с термоэмиссионным генератором.
4. Цикл магнитогидродинамической установки.

Практическое занятие

Вопросы для обсуждения:

1. Термоэлектрические генераторы.
2. Термоэмиссионные генераторы.
3. Электрохимические генераторы.
4. Магнитогидродинамические генераторы.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Принцип работы, характеристика, классификация генераторов, основанных на преобразовании тепловой энергии в электрическую энергию.

Литература: [1];[8];[6].

Тема 7 «Энергетические установки судов с системами электродвижения»

Лекция

Судовые системы электродвижения. Особенности энергетических установок со сверхпроводниковым криогенным оборудованием. Системы электродвижения судов с различными типами двигателей для различных систем электродвижения. Дизель-электрические системы электродвижения. Турбоэлектрические системы электродвижения. Аккумуляторные системы электродвижения. Системы электродвижения с полупроводниковыми преобразователями на базе преобразователя частоты.

Основные понятия темы: системы электродвижения, сверхпроводниковое криогенное оборудование.

Вопросы для самоконтроля:

1. Особенности энергетических установок со сверхпроводниковым криогенным оборудованием.
2. Дизель-электрические системы электродвижения.
3. Турбоэлектрические системы электродвижения.
4. Аккумуляторные системы электродвижения.

Практическое занятие

Вопросы для обсуждения:

1. Принципиальные схемы, состав и характеристики элементов систем электродвижения.
2. Использование систем электродвижения судов в отечественной практике.
3. Рабочие процессы систем электродвижения.
4. Системы электродвижения с полупроводниковыми преобразователями на базе автономных инверторов напряжения.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Тенденции развития систем электродвижения судов в отечественной и зарубежной практике.
2. Классификация систем электродвижения.

Литература: [1];[8];[6];[4].

Тема 8 «Методы анализа эффективности циклов»

Лекция

Общие принципы построения циклов и общие закономерности циклов. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок. Циклы реактивных двигателей. Теплосиловые паровые циклы. Циклы газотурбинных установок.

Основные понятия темы: циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания, циклы газотурбинных установок, циклы реактивных двигателей.

Вопросы для самоконтроля:

1. Принципы построения циклов и общие закономерности циклов.
2. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.
3. Циклы газотурбинных установок.
4. Циклы реактивных двигателей.

Практическое занятие

Вопросы для обсуждения:

1. Методы сравнения термических коэффициентов полезного действия обратимых циклов.
2. Методы сравнения коэффициентов полезного действия в необратимых циклах.
3. Энтропийный метод расчета потерь работоспособности в необратимых циклах.
4. Энергетический метод расчета потерь работоспособности.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Особенности циклов различных видов судовых энергетических установок.

Литература: [1];[8];[2].

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;

- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему контролю знаний по дисциплине и промежуточной аттестации.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Судовые энергетические системы» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

1. Конструктивное устройство двигателей внутреннего сгорания.
2. Потери и коэффициент полезного действия двигателей внутреннего сгорания.
3. Мощность двигателей внутреннего сгорания.
4. Теория рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания.
5. Поршневые двигатели внутреннего сгорания новых схем и конструкций.
6. Методы расчета парогенераторов, турбин, зубчатых передач и конденсаторов.
7. Теория паровых циклов.
8. Цикл Ренкина с учетом необратимых потерь.
9. Регенеративный цикл.
10. Бинарные циклы паротурбинных установок.
11. Рабочие процессы и тепловые схемы паротурбинных установок.
12. Методы расчета двигателей.

13. Цикл газотурбинных двигателей.
14. Устройство, принцип действия и основные положения методов расчета газовых турбин, компрессоров, регенераторов и воздухоохладителей.
15. Газотурбинные двигатели замкнутого цикла.
16. Судовые ядерные энергетические установки.
17. Атомные установки с жидкокристаллическим теплоносителем.
18. Принцип действия и устройство энергетических реакторов с водой под давлением и кипящих реакторов.
19. Судовые ядерные энергетические установки с реакторами, охлаждаемыми водой.
20. Ядерные энергетические установки с реакторами, в которых используется газообразный и жидкометаллический теплоноситель.
21. Цикл термоэлектрической установки.
22. Термоэлектрические генераторы.
23. Термоэмиссионные генераторы.
24. Электрохимические генераторы.
25. Цикл магнитогидродинамической установки.
26. Судовые системы электродвижения.
27. Принципиальные схемы, состав и характеристики элементов систем электродвижения.
28. Системы электродвижения судов с различными типами двигателей для различных систем электродвижения.
29. Методы анализа эффективности циклов
30. Методы сравнения термических коэффициентов полезного действия обратимых циклов.
31. Методы сравнения коэффициентов полезного действия в необратимых циклах.

7. Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Сизых В.А. Судовые энергетические установки: учебник. – М.: РКонсульт, 2003. – 264 с. (13 экз.)

7.2 Дополнительная литература

2. Прохоренков А.М. Системы управления судовыми энергетическими процессами: учебник. – М.: Моркнига, 2017. – 443 с. (120 экз.)
3. Дейнего Ю.Г. Эксплуатация судовых энергетических установок, механизмов и систем. Практические советы и рекомендации. – М.: Моркнига, 2011. – 340 с. (1 экз.)
4. Вибростойкость и конструирование упругих судовых энергетических установок: автореф. дисс....д-ра техн. наук 05.08.05 Судовые энергетические установки (главные и вспомогательные) / Худяков С.А. – Владивосток : ФГБОУ ВПО ГМК им. Адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2015. – 47 с. (1 экз.)

5. Техническая эксплуатация судовых энергетических установок: материалы науч.-техн. конф. / отв. Ред. В.а. Ткаченко .С.В. Гаврилов. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2008. (6 экз.)
6. Корнилов Э.В. Приборы и аппаратура контроля автоматических систем судовых энергетических установок. – Одесса : Экспресс Реклама, 2009. – 332 с. (3 экз.)
7. Дейнего Ю.Г. Эксплуатация судовых механизмов и систем. – М.: Моркнига, 2009. – 280 с. (9 экз.)
8. Емельянов П.С. Судовые энергетические установки: учеб. пособие. – СПб.: ГМА им. Адмирала С.О. Макарова, 2008. – 172 с. (6 экз.)

7.3 Методические указания

9. Швецов В.А. Судовые энергетические системы. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для обучающихся направления подготовки 26.06.01 «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», направленность (профиль) подготовки «Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)». – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 16 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<i>№ n/n</i>	<i>Web-ресурс</i>	<i>Режим доступа</i>
1	Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»	http://lkkamchatgtu.ru:8080
2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	http://e.lanbook.com
3	Электронно-библиотечная система elibrary (периодические издания)	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	http://www.biblio-online.ru
5	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных во-

просов: основным понятиям; теоретическим основам судовых энергетических систем; обсуждению вопросов, трактовка которых в литературе еще не устоялась либо является противоречивой. В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, разбираются конкретные ситуации из практики, проводится тестирование, обсуждаются доклады, проводятся опросы. Для подготовки к занятиям обучающиеся выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

10.2 Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

<i>Наименование программного обеспечения</i>	<i>Назначение</i>
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Foxit Reader	Программа для просмотра электронных документов
Google Chrome	Браузер
Kaspersky Antivirus	Средство антивирусной защиты

Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «Камчат-ГТУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office	Программное обеспечение для работы с электронными документами
Антиплагиат	Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников
7-zip	Архиватор
Microsoft Open License Academic	Операционные системы

10.3 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий)

<i>Наименование электронного ресурса</i>	<i>Адрес сайта</i>
Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science	http://apps.webofknowledge.com
Международная реферативная база данных научных изданий Scopus	www.Scopus.com
Международная реферативная база данных научных изданий ASFA	www.fao.org
Международная система библиографических ссылок CrossRef	www.crossref.org

10.4 Перечень информационно-справочных систем

Наименование электронного ресурса	Адрес сайта
Справочно-правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/online
Справочно-правовая система Гарант	http://www.garant.ru/online

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации учебная аудитория № 3-415 с комплектом учебной мебели на 22 посадочных места;
- для самостоятельной работы обучающихся – аудитория 3–410 (лаборатория схемотехники), оборудованная рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и комплектом учебной мебели;
- технические средства обучения для представления учебной информации большой аудитории: аудиторная доска, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор).