

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

Отдел науки и инноваций

Аспирантура



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УНР

Н.С. Салтанова

24.10.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»**

Научная специальность

2.5.20 Судовые энергетические установки

и их элементы (главные и вспомогательные)

(уровень подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре)

Петропавловск-Камчатский,
2024

Рабочая программа составлена на основании Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 года № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)», Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 года № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», Положения организации ПО 8(27-41/30)-2023 «О порядке разработки программ о подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре» в соответствии с паспортом научной специальности 2.5.20 Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные).

Составитель рабочей программы
профессор кафедры ЭУЭС,
д-р хим. наук, доцент



В.А. Швецов

Рабочая программ рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов».

Протокол № 3 от «10» ноября 2023 г.

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»

канд. техн. наук, доцент
«10» ноября 2023 г.



О.А. Белов

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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.

В результате изучения дисциплины обучающийся (аспирант) должен:

Знать:

- сущность основных понятий и законов конструирования систем автоматического и автоматизированного управления судовых энергетических установок;
- основы проектирования судовых энергетических систем;
- сущность и основы теории рабочих процессов систем судовых энергетических установок;
- теоретические принципы действия энергетических установок;

Уметь:

- применять методы математического моделирования систем управления судовыми энергетическими установками;
- анализировать и объективно оценивать преобразования тепловой энергии в электрическую энергию;
- прогнозировать характеристики различных типов двигателей;

Владеть:

- применением методов расчета потерь работоспособности;
- применением методов сравнения термических коэффициентов полезного действия обратимых циклов;
- применением энтропийных и энергетических методов расчета потерь работоспособности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Судовые энергетические системы» относится к элективным дисциплинам образовательного компонента 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 1 зачетная единица (36 часа).

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Тематический план дисциплины

Тематический план дисциплины представлен в таблице 1.

Таблица 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			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1: Основные типы судовых энергетических установок и их характеристики	8	6	4	2	2	тест	-
Тема 1: Дизельные установки	2	1,5	1	0,5	0,5	опрос, практическое занятие	-
Тема 2: Паротурбинные установки	2	1,5	1	0,5	0,5	опрос, практическое занятие	-
Тема 3: Газотурбинные установки	2	1,5	1	0,5	0,5	опрос, практическое занятие	-
Тема 4: Ядерные энергетические установки	2	1,5	1	0,5	0,5	опрос, практическое занятие	-
Раздел 2: Характеристики рабочих процессов судовых энергетических установок	10	8	6	2	2	тест	-
Тема 5: Рабочие процессы в элементах ядерных энергетических установок	3	2,5	2	0,5	0,5	опрос, практическое занятие	-
Тема 6: Установки с прямым преобразованием энергии	3	2,5	2	0,5	0,5	опрос, практическое занятие	-
Тема 7: Энергетические установки с системами электродвижения	2	1,5	1	0,5	0,5	опрос, практическое занятие	-
Тема 8: Методы анализа эффективности циклов	2	1,5	1	0,5	0,5	опрос, практическое занятие	-
Зачет	18	-	-	-	-	зачет	18
Всего	36	14	10	4	4		18

3.2 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. Рабочие 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 магнетогидродинамической установки.

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

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1. Внеаудиторная самостоятельная работа

Самостоятельная работа обучающихся (аспирантов) заключается в инициативном поиске информации по наиболее актуальным техническим проблемам, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с учебным планом подготовки и настоящей рабочей программой дисциплины.

Основными формами самостоятельной работы обучающихся (аспирантов) при освоении дисциплины «Судовые энергетические системы» являются следующие:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение, проработка и конспектирование рекомендованной учебно-методической литературы;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме практических заданий, докладов;
- подготовка к текущему и итоговому контролю знаний по дисциплине.

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

4.2. Контроль

Контроль освоения дисциплины «Судовые энергетические системы» – зачет.

Контроль освоения дисциплины дает возможность оценить степень восприятия обучающимися (аспирантами) учебного материала и проводится как контроль для оценки результатов изучения дисциплины.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся (аспирантов) по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания обучающихся (аспирантов) на различных этапах освоения дисциплины, описание шкал оценивания;
- материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков обучающихся (аспирантов) в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков обучающихся (аспирантов).

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 магнетогидродинамической 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.

6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1 Основная литература

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

6.2 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.)

6.3 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.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Web-ресурс	Режим доступа
1	2	3
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/

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ (АСПИРАНТОВ) 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 (аспиранта), а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям; обсуждению проблемных вопросов развития высшей школы, психологическим аспектам процесса образования в высшей школе. В ходе лекций обучающимся (аспирантам) следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 (аспирантов), 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 взаимодействия между субъектами образовательного процесса, применение образовательных технологий; проводится тестирование, проводятся опросы. Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающиеся (аспиранты) 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.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (аспиранта).

9 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 данной рабочей программы;
- интерактивное общение с обучающимися (аспирантами) и консультирование посредством электронной почты.

9.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

- При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:
- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
 - комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
 - программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат»;
 - программа Adobe Reader Программа для просмотра электронных документов;
 - программа Foxit Reader Программа для просмотра электронных документов;
 - программа Google Chrome Браузер;
 - программа Kaspersky Antivirus Средство антивирусной защиты;
 - программа Moodle Образовательный портал ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»;
 - программа Mozilla FireFox Браузер;
 - программа Microsoft Office Программное обеспечение для работы с электронными документами;
 - программа 7-zip Архиватор;
 - программа Microsoft Open License Academic Операционные системы.

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

Наименование электронного ресурса	Адрес сайта
1	2
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

9.4 Перечень информационно-справочных систем

Наименование электронного ресурса	Адрес сайта
1	2
Справочно-правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/online
Справочно-правовая система Гарант	http://www.garant.ru/online

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

— для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – аудитория № 3-415 с комплектом учебной мебели на 22 посадочных места согласно паспорту аудитории;

— для самостоятельной работы обучающихся (аспирантов) – аудитория № 3-410 (лаборатория схемотехники), оборудованная рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации и комплектом учебной мебели согласно паспорту аудитории;

— технические средства обучения для представления учебной информации большой аудитории: аудиторная доска, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор).