

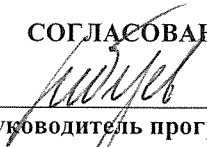
ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО


Руководитель программы
аспирантуры
профессор В.А. Лебедев

УТВЕРЖДАЮ


Декан
энергетического факультета
профессор В.А. Шпенст

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.4. Энергетика и электротехника
Научная специальность:	2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	4 года
Составитель:	к.т.н., проф. В.А. Лебедев

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Научные основы развития технологий промышленной теплоэнергетики» составлена в соответствии:

– с требованиями Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 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» и Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

– на основании учебного плана подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника.

Составитель:



к.т.н., проф. В.А. Лебедев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теплотехники и теплоэнергетики «31» августа 2022 г., протокол № 1.

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой
теплотехники и теплоэнергетики



к.т.н., проф. В.А. Лебедев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов современного научного мировоззрения и профессиональных компетенций (знаний и навыков) в области технологий проектирования, изготовления и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем.

Основные задачи дисциплины:

- изучение аспирантами теоретических, методических и технологических достижений современной науки и практики в области тепловой энергетики;
- формирование у аспирантов умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности в области промышленной теплоэнергетики;
- овладение аспирантами современными научными инструментами и методами и применение их при проектировании, изготовлении и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем;
- мотивация аспирантов к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области тепловой энергетики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Научные основы развития технологий промышленной теплоэнергетики» входит в состав элективных дисциплин (модулей), Блок 1 образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника, направленности (профилю) «Теплоэнергетические технологии» и изучается в 3 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: научные основы развития технологий промышленной теплоэнергетики на базе процессов тепло- и массопереноса при проектировании, изготовлении и эксплуатации объектов промышленной теплоэнергетики (ОПТЭ);

уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов тепло- и массопереноса в тепловых системах и установках;

владеть навыками: расчетов при проектировании, изготовлении и эксплуатации объектов промышленной теплоэнергетики с целью улучшения их технико-экономических характеристик, экономии энергетических ресурсов

Уровень владения аспирантом знаниями, умениями и навыками по итогам освоения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации в форме дифференциального зачета.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Научные основы развития технологий промышленной теплоэнергетики» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 36 академических часов, 1 зачётная единица.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
--------------------	-----------------	-----------------------

		3
Аудиторные занятия, в том числе:	12	12
Лекции	4	4
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа аспирантов, в том числе	24	24
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка устных сообщений	12	12
Освоение пакетов специализированных прикладных программ	12	12
Трудоемкость дисциплины	36	36
Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины с учетом промежуточной аттестации		
ак. час.	36	36
зач. ед.	1	1

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1	Научные основы проектирования ОПТЭ	3	1	-	-	2
2	Основы обеспечения работоспособности и оценки изменения технического состояния ОПТЭ	14	2	2	-	10
3	Нормы технической эксплуатации ОПТЭ	7	1	2	-	4
4	Основы теории эксплуатации ОПТЭ	6	-	2	-	4
5	Организация технического обслуживания и ремонта ОПТЭ	4	-	2	-	2
6	Технология технического обслуживания и ремонта ОПТЭ	2	-	-	-	2
	Итого:	36	4	8	-	24

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина включает 6 тем, содержание которых направлено на формирование и развитие у аспирантов знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять планирование и проведение научных исследований в области оптимизации параметров тепловых технологических процессов, экономии энергетических ресурсов и улучшения качества продукции в технологических процессах.

Тема 1. Научные основы проектирования ОПТЭ

Введение. Цели и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Организация изучения. Структура курса, методы аттестации.

Основное назначение и характеристики теплоэнергетических установок. Законодательная и нормативная базы проектирования предприятий. Этапы проектирования. Оценка эффективности инвестиций. Статистические методы оценки эффективности инвестиций. Методы оценки эффективности инвестиций с дисконтированием. Методики оценки эффективности инвестиционных проектов. Влияние инфляции, неопределенности и риска на эффективность инвестиционных проектов. САПР и программные продукты для инвестиционного проектирования.

Самостоятельная работа.

Состав и порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации. Государственная экспертиза проектов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2];

дополнительная: [1-3].

Тема 2. Основы обеспечения работоспособности и оценки изменения технического состояния ОПТЭ

Качество, техническое состояние и работоспособность теплоэнергетических установок и систем. Основные причины изменения технического состояния теплоэнергетических установок и систем в процессе эксплуатации. Влияние условий эксплуатации на изменение технического состояния теплоэнергетических установок и систем. Классификация закономерностей, характеризующих изменение технического состояния теплоэнергетических установок и систем. Закономерности случайных процессов изменения технического состояния теплоэнергетических установок и систем. Закономерности процессов восстановления.

Самостоятельная работа.

Классификация отказов. Закономерности изменения технического состояния по наработке оборудования. Закономерности процессов восстановления.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2];

дополнительная: [1-3].

Тема 3. Нормы технической эксплуатации ОПТЭ

Понятие об основных нормативах технического обслуживания теплоэнергетических установок и систем. Методы определения периодичности технического обслуживания по допустимому уровню безотказности, по допустимому значению и закономерности изменения технического состояния. Техничко-экономический метод. Трудоемкость технического обслуживания и ремонта. Определение ресурсов и норм расхода запасных частей.

Самостоятельная работа.

Особенности применения газовых турбин в составе оборудования ТЭУ. Повышение эффективности ТЭУ с использованием парогазовых технологий.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2];

дополнительная: [1-3].

Тема 4. Основы теории эксплуатации ОПТЭ

Основные понятия теории массового обслуживания теплоэнергетических установок и систем. Структура систем массового обслуживания. Описание системы массового обслуживания графами, обоснование установившегося режима, определение вероятностей состояния системы с дискретным состоянием и временем. Анализ эффективности системы массового обслуживания теплоэнергетических установок и систем.

Самостоятельная работа.

Особенности эксплуатации теплогенерирующих установок. Особенности эксплуатации систем трансфера теплоты. Особенности эксплуатации теплообменного оборудования ОПТЭ.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2];

дополнительная: [1-3].

Тема 5. Организация технического обслуживания и ремонта ОПТЭ

Методы поддержания теплоэнергетических установок и систем в технически исправном состоянии. Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта. Структура системы технического обслуживания и ремонта. Содержание и регламентация системы технического обслуживания и ремонта. Диагностирование. Понятие о производственном и технологическом процессах технического обслуживания и ремонтов. Организации и производственные подразделения, осуществляющие техническое обслуживание и ремонт. Общая характеристика работ и применяемое технологическое оборудование.

Самостоятельная работа.

Особенности организации технического обслуживания и ремонта теплогенерирующих установок. Особенности организации технического обслуживания и ремонта систем трансфера теплоты. Особенности организации технического обслуживания и ремонта теплообменного оборудования ОПТЭ.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2];

дополнительная: [1-3].

Тема 6. Технология технического обслуживания и ремонта ОПТЭ

Технология технического обслуживания и ремонта оборудования. Системы управления технологическими процессами. Технологии процессов восстановления деталей. Характеристики износов и возможные способы восстановления. Слесарно-механические способы. Электродуговая и газопламенная сварка и наплавка. Электролитические и электрофизические способы. Электроискровая обработка, пайка, восстановление полимерными материалами. Критерии выбора способа восстановления.

Самостоятельная работа.

Технологии технического обслуживания и ремонта топливно-транспортного хозяйства, паровых и водогрейных котельных установок, паротурбинных установок.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2];

дополнительная: [1-3].

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Научные основы развития технологий промышленной теплоэнергетики» применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки аспирантов.

Цели лекционных занятий:

— дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

— стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия, цель которых углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы аспиранта. На практических занятиях

аспиранты делают краткие устные сообщения о результатах самостоятельной работы с последующим обсуждением при участии преподавателя.

Консультации (текущая консультация, накануне диф. зачета) является одной из форм руководства учебной работой аспирантов и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа аспирантов направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим практическим занятиям и промежуточной аттестации.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Проведение текущего контроля успеваемости

Текущий контроль используется для оценки хода и уровня достижения аспирантом планируемых результатов освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса, консультирования аспирантов и проверки выполнения самостоятельной работы.

Основными формами текущего контроля по дисциплине являются:

- устный опрос аспиранта по контрольным вопросам (устный ответ);
- устное сообщение аспиранта о результатах выполненной самостоятельной работы (устный ответ).

6.2. Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

1. Что называется качеством ОПТЭ?
2. Показатели качества ОПТЭ.
3. Что подразумевается под техническим состоянием ОПТЭ?
4. Что такое работоспособность ОПТЭ?
5. Виды технического состояния.
6. Причины изменения технического состояния ОПТЭ в процессе эксплуатации.
7. Отказ, как событие, нарушающее работоспособность ОПТЭ.
8. Характеристики отказов по причинам их возникновения.
9. Понятие о наработке и ресурсе.
10. Какие факторы влияют на техническое состояние ОПТЭ?
11. Факторы, обуславливающие техническое состояние при эксплуатации.
12. Классификация условий эксплуатации?
13. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние ОПТЭ.
14. Факторы, обуславливающие техническое состояние при хранении и консервации.
15. Влияние конструктивных факторов.
16. Какое влияние оказывают качество материалов и обработки деталей?
17. Какое влияние оказывает техническое обслуживание?
18. Виды ремонтов и их влияние на техническое состояние ОПТЭ?
19. Каковы характерные законы изменения технического состояния энергетических систем?

20. Каковы характерные законы изменения технического состояния оборудования, механизмов и устройств?
21. Изменение технического состояния по наработке?
22. Основные неисправности основного оборудования энергетических систем.
23. Вспомогательное оборудование энергетических систем и их характерные неисправности?
24. Что подразумевается под управлением работоспособностью?
25. Какие существуют методы обеспечения работоспособности?
26. Классификация закономерностей, характеризующих изменение технического состояния.
27. Закономерности изменения технического состояния по наработке (закономерности I-го рода).
28. Закономерности случайных процессов изменения технического состояния (закономерности II-го рода).
29. Случайные процессы и их характеристики.
30. Основные законы распределения случайных величин: нормальный, логарифмически нормальный, Вейбулла, экспоненциальный.
31. Классификация случайных процессов в технической эксплуатации.
32. Простейший поток событий и его свойства.
33. Нестационарный Пуассоновский поток событий.
34. Марковский случайный процесс.
35. Закономерности процессов восстановления.
36. Показатели процессов восстановления: коэффициент полноты восстановления ресурса, ведущая функция, параметр потока отказов.
37. Понятие о нормативах технической эксплуатации.
38. Что относится к основным нормативам технического обслуживания?
39. В чем заключается метод определения периодичности технического обслуживания (ТО) по допустимому уровню безотказности?
40. В чем заключается метод по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния?
41. Основные положения технико-экономического и экономико-вероятностного методов? Нормирование трудоемкости ТО и ремонтов?
42. Какова общая процедура организации испытаний надежности оборудования ОП-ТЭ?
43. Какие данные фиксируются в испытаниях безотказности?
44. Как определяют гамма процентный ресурс детали по результатам полностью завершенных испытаний?
45. С какой целью проводят усеченные испытания долговечности деталей?
46. В чем отличия этих испытаний от полностью завершенных испытаний?
47. Как находят средний ресурс по результатам незавершенных испытаний, когда часть испытываемых объектов выбывает из испытаний?
48. Что нужно знать для расчета средней годовой нормы запасных частей?
49. Можно ли рассчитать норму запасных частей, гарантирующих отсутствие простоев из-за нехватки запасных частей с заданной вероятностью?
50. Почему, имея средний запас частей, крупное предприятие страдает от их нехватки реже, чем мелкое?
51. На основании чего формируется оптимальный склад запасных частей с минимальной стоимостью и максимальной безотказностью?
52. Что подразумевает теория массового обслуживания?
53. Как классифицируют системы массового обслуживания (СМО)?
54. Что называется графом СМО?
55. Как описываются СМО графами?

56. Какую систему можно считать восстанавливающейся?
57. Как определить вероятности состояний системы с дискретным состоянием и непрерывным временем?
58. Как обосновать установившийся режим СМО с дискретным состоянием и временем?
59. Приведите пример одноканальной СМО с отказами.
60. Какая система является многоканальной СМО с отказами?
61. Приведите пример многоканальной СМО с очередью.
62. В чем суть замкнутых СМО?
63. Опишите простейший вариант многофазной СМО.
64. Как оценить надежность систем с помощью теории массового обслуживания?
65. В чем суть метода динамики средних?
66. В чем суть метода статистического моделирования СМО?
67. Что является основой построения планово-предупредительной системы ТО и ремонта?
68. Какова последовательность разработки режимов ТО?
69. Какие существуют методы определения периодичности ТО?
70. Что лежит в основе технико-экономического метода определения периодичности ТО?
71. Какие агрегаты и системы энергетических установок с позиции их технического обслуживания можно отнести к параллельно или последовательно включенным?
72. Как определить периодичность ТО параллельно включенных вспомогательных систем, плавно меняющих свои характеристики?
73. Какие агрегаты и системы энергетических установок с позиции их технического обслуживания можно отнести к параллельно включенным с непрерывным или дискретным изменением характеристик?
74. Как определить периодичность ТО параллельно включенных вспомогательных систем с дискретным изменением характеристик?
75. Как определить периодичность ТО последовательно включенных систем?
76. Всегда ли необходимо строго выполнять заданную периодичность ТО?
77. Цели и задачи диагностики.
78. Какие бывают системы диагностирования?
79. Какие средства диагностирования состояния энергетического оборудования существуют?

6.3 Критерии и процедура оценивания результатов дифференцированного зачета

Знания, умения и навыки обучающихся необходимо определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки за ответы на вопросы выставляются, исходя из следующих критериев:

— **«отлично» (5)**: если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

— **«хорошо» (4)**: если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при ответе на дополнительные вопросы:

а) обучающийся ответил правильно, но при этом допустил незначительные неточности в формулировании определений, принципов работ или ошибки при ответах на вопросы (ошибки оценки промежуточных результатов, неполноты сделанных выводов);

б) обучающийся правильно ответил (смотри оценка «отлично») и допустил значительные погрешности.

— «удовлетворительно» (3): если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при ответах на вопросы;

— «неудовлетворительно» (2): если обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями отвечает или по существу не отвечает на дополнительные вопросы.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

7.1. Основная литература

1. Теплотехника: учебник для вузов / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», В.В. Андреев, В.А. Лебедев, Б.И. Спесивцев, СПб, 2015.
http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=31%2E31%2F%D0%90%2065%2D409490551<.>
2. Моисеев, Б.В. Промышленная теплоэнергетика [Электронный ресурс] : учебник / Б.В. Моисеев, Ю.Д. Земенков, С.Ю. Торопов. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 236 с. <https://e.lanbook.com/book/55434>
3. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Андреев. - СПб. : Горн. ун-т, 2019. - 65 с. http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D881027<.>
4. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок : пособие / Министерство топлива и энергетики Российской Федерации, 2020. - 192 с. <https://docs.cntd.ru/document/901856779?marker=6540IN>
5. Красник, В.В. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок в вопросах и ответах для изучения и подготовки к проверке знаний [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2017. — 160 с. <https://e.lanbook.com/book/38537>
6. Авдюнин, Е. Г. Моделирование и оптимизация промышленных теплоэнергетических установок : учебник / Е. Г. Авдюнин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-0297-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124637>

7.2. Дополнительная литература

1. Лебедев В.А. Теплоэнергетика [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. — 371 с. — 978-5-94211-794-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78140.html>
2. Алгоритмизация и программирование : Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 352 с.— Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=938923>
3. Пакшин А.В., Блинов Е.А. Основы инженерного проектирования теплоэнергетических систем: Учеб. пособие. – СПб.: СЗТУ, 2004 – 142 с. <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1675258781&tld=ru&lang=ru&name=osnovi-injenernogo-proektirovaniya-teploenergeticheskikh-sistem-hpakshinm.pdf&text=>
4. Математическое моделирование в теплоэнергетике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Лебедев, Е. А. Головач. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 100 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=400&task=static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D672786<.>

5. Лукин, С. Физическое моделирование процессов передачи теплоты : учебное пособие / С. Лукин ; Череповецкий государственный университет ; науч. ред. Р.А. Юдин. - Череповец : Издательство ЧГУ, 2016. - 112 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434810>

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

— Методические указания для самостоятельной работы аспирантов;

— Методические указания по практическим занятиям.

7.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».

2. Библиотека ГОСТов www.gostrf.com.

3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>

4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>

5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>

6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.

7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>

7.5. Электронно-библиотечные системы:

-ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

-ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

-ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>

-ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>

-ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>

-ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>

-Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL» <https://informsystema.ru>

-Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

7.6. Информационные справочные системы:

1. Система ГАРАНТ: информационный правовой портал [Электронный ресурс]. – Электр.дан. <http://www.garant.ru/>

2. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.дан. www.consultant.ru/

3. ООО «Современные медиа-технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.

4. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые» <https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>

5. Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Аудитории для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Аудитория для проведения лекционных занятий: 69 посадочных мест, Стул – 70 шт., стол – 21 шт., доска маркерная – 2 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

Аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 13 посадочных мест, Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.