

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шевчик Андрей Павлович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.10.2024 15:47:02
Уникальный программный ключ:
476b4264da36714552dc83748d2961662bab012



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ

Ректор _____ А.П. Шевчик

« ____ » _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ,
ВЕЩЕСТВ И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Научная специальность
2.2.8 Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий,
веществ и природной среды

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Очная форма обучения

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАЗРАБОТЧИКИ

Должность, ученое звание	Подпись	Фамилия, инициалы
доцент кафедры автоматизации процессов химической промышленности, канд. техн. наук, доцент		Пешехонов А.А.
доцент кафедры автоматизации процессов химической промышленности, канд. техн. наук, доцент		Жаринов К.А.

Программа кандидатского экзамена обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности (АПХП)
протокол от «29» декабря 2021г. № 3
Заведующий кафедрой АПХП

Л.А. Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления
протокол от «19» января 2022г. № 4
Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за подготовку программы - доцент кафедры автоматизации процессов химической промышленности, доцент		Пешехонов А.А.
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры		Еронько О.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	4
3. Объем дисциплины.....	4
4. Содержание дисциплины.....	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.	5
4.2. Обзорно-установочные лекции	5
4.3. Самостоятельная работа аспирантов.	8
5. Порядок проведения промежуточной аттестации.....	10
6. Рекомендуемая литература	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	11
8. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины.....	12
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	12
9.1. Информационные технологии.....	12
9.2. Программное обеспечение.....	12
9.3. Информационные справочные системы.....	13
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	13
11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	13

1. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – углубленное изучение наиболее важных и актуальных теоретических и практических вопросов, охватываемых паспортом специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды», приобретение навыков использования научных методов и средств для решения теоретических и прикладных задач научной специальности, подготовка к сдаче кандидатского экзамена по специальности «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

Задачи изучения дисциплины:

- углубление и расширение теоретических знаний в области методов и приборов контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды;
- овладение методами и средствами научного исследования в области методов и приборов контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды;
- систематизация знаний, изучение современных, инновационных методов и подходов к решению задач разработки методов и приборов контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды, реализуемых с применением цифровых систем;
- подготовка к сдаче кандидатского экзамена по специальности 2.2.8.

В результате освоения образовательной программы аспирантуры аспирант должен продемонстрировать следующие результаты освоения дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»:

- способность демонстрировать и применять углубленные знания в профессиональной деятельности в области методов и приборов контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды;
- способность адаптировать новое знание в узкопрофессиональной и междисциплинарной деятельности в области методов и приборов контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды;
- способность к самостоятельному построению и аргументированному представлению научной гипотезы;
- свободное владение всеми разделами дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды», умение ориентироваться в разнообразии методологических подходов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры и представляет обязательную элективную дисциплину, направленную на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе аспиранта.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Контактная работа с преподавателем:	40
Обзорно-установочные лекции и консультации	40
Самостоятельная работа	104
Форма промежуточной аттестации - кандидатский экзамен (4 семестр)	36

Рабочая программа дисциплины рассчитана на **5 ЗЕ (180 академ. час.)**, из них около 20% могут составлять аудиторные занятия, включая обзорно-установочные лекции, консультации с преподавателем. Основная часть работы аспиранта является самостоятельной и включает изучение рекомендованной преподавателем литературы, работу с разноплановыми источниками, подготовку к кандидатскому экзамену.

Обзорно-установочные лекции и консультации могут проводиться, в том числе, с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Обзорно-установочные лекции, консультации академ. часы	Самостоятельная работа, академ. часы
1	Общие сведения о методах и технических средствах контроля физических величин	2	10
2	Основы метрологии и метрологического обеспечения	4	15
3	Приборы и методы технических измерений основных параметров технологических процессов производства и в научных исследованиях	10	20
4	Контроль качества и состава материалов и изделий в лаборатории и в производственном потоке.	8	15
5	Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий	6	15
6	Приборы и методы контроля природной среды	4	15
7	Типовые структуры систем контроля и диагностики. Диагностические модели	6	14
	Итого	40	104

4.2. Обзорно-установочные лекции

№ раздела дисциплины	Наименование тем обзорно-установочной лекции	Объем, академ. часы
----------------------	--	---------------------

№ раздела дис- циплины	Наименование тем обзорно-установочной лекции	Объем, акад. часы
1	Виды технического контроля. Методики выполнения измерений. Выбор средств контроля. Источники погрешностей контроля. Достоверность контроля. Статистические методы контроля. Виды объектов контроля задачи контроля. Общие характеристики методов автоматического контроля. Организация контроля в производственных условиях и в процессе эксплуатации. Государственные и международные стандарты в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.	2
2	Классификация измерений, виды и методы измерений. Метрологические характеристики измерительных преобразователей. Погрешности измерений, классификация погрешностей. Случайные и систематические погрешности. Типовые законы распределения погрешностей измерений. Погрешности прямых, косвенных и совокупных измерений. Классификация средств измерений (СИ). Сигналы измерительной информации, преобразование сигналов измерительной информации в СИ. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическая служба предприятий. Статические и динамические характеристики СИ. Методы	4
3	Понятие об основных контролируемых переменных в технологических процессах производства. Физические основы преобразования информации в процессе контроля технологических переменных. Элементарные преобразователи физических переменных. Базовые законы физики применительно к процессам контроля основных технологических переменных. Операция измерения как динамический процесс с отрицательной обратной связью. Измерительные преобразователи как элементы контуров контроля и регулирования. Передаточные функции измерительных преобразователей. Контроль температуры. Понятие о температуре. Температурные шкалы. Методы контроля и измерительные преобразователи температуры (термометры расширения, термопреобразователи сопротивления, термоэлектрические преобразователи). Пирометры излучения. Основы теории дистанционного контроля температуры по тепловому излучению. Измерительные схемы и вторичные приборы для преобразователей температуры. Основные источники погрешности при измерении температуры. Контроль давления. Жидкостные, деформационные и электрические преобразователи давления. Давление как универсальный параметр для косвенных измерений физических величин. Источники погрешности при измерении давления. Методы повышения точности измерения давления. Контроль количества и расхода вещества. Контроль количества жидкостей и сыпучих веществ. Весовой и объёмный методы. Сравнительная	10

№ раздела дис- циплины	Наименование тем обзорно-установочной лекции	Объем, акад. часы
	<p>Весовые и объёмные дозаторы жидкостей и сыпучих материалов как измерительные преобразователи. Счётчики количества жидкостей и газов. <u>Контроль расхода жидкостей и газов.</u> Расходомеры переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления. Динамические расходомеры. Вихревые, ультразвуковые, кориолисовые расходомеры. Тепловые расходомеры. Понятие о многофазных технологических процессах и особенности контроля их переменных параметров. Основные контролируемые переменные в многофазных производственных процессах. Методы контроля расхода многофазных сред. <u>Контроль расхода твёрдых сыпучих веществ.</u> Динамические расходомеры. Импеллерные и кориолисовые расходомеры. Микроволновые расходомеры. Тепловые расходомеры. Пневматические расходомеры непрерывного и дискретного действия. Контроль уровня. <u>Контроль уровня сыпучих материалов (СМ).</u> Основные параметры и характеристики СМ, определяющие проблемы при измерении уровня. Лотовые уровнемеры. Весовое измерение уровня СМ. Мессдоза. Контроль размеров, механических и магнитных величин. Конечные и путевые выключатели. Индукционные и дифференциально-трансформаторные датчики линейного перемещения. Энкодеры. Эффект Холла. Датчики основных механических и магнитных параметров, основанные на эффекте Холла. Оптические методы контроля размеров штучных изделий. Пневматический метод измерения гранулометрического</p>	
4	<p>Контроль плотности жидкостей. Гидростатические, пьезометрические и буйковые плотномеры. Весовые плотномеры. Кориолисовая сила как источник информации о плотности жидкости. Турбинные и вибрационные плотномеры. Контроль вязкости жидкостей. Капиллярные вискозиметры и вискозиметры с падающим шариком. Вибрационные вискозиметры. Ротационные вискозиметры. Автоматический контроль вязкости. Контроль влажности. <u>Контроль влажности газов.</u> Метод точки росы. Психрометрический метод. Сорбционные методы. <u>Контроль влажности твёрдых веществ.</u> Прямые методы: гравитационный, экстракционный, химический. Косвенные методы: СВЧ, оптический, диэлькометрический, кондуктометрический, термовакуумный, инфракрасный. Пневматический метод измерения влажности твёрдых частиц. Контроль концентрации вещества в растворах. Кондуктометрический и диэлькометрический методы. рН-метрия. <u>Титрование.</u> Методы титрования и их классификация. Автоматическое титрование. <u>Оптические методы анализа растворов.</u> Рефрактометры. Нефелометры и турбидиметры. Анализ газовых сред. Классификация газоанализаторов. Оптико-абсорбционный анализ газов. Газоанализаторы инфракрасного и ультрафиолетового поглощения. Термокондуктометрические и термомагнитные газоанализаторы. Струйные и дроссельные газоанализаторы. Электрохимические газоанализаторы. Масс-спектрометры. Газовые хроматографы. Контроль опасных концен-</p>	8

№ раздела дисциплины	Наименование тем обзорно-установочной лекции	Объем, акад. часы
5	Акустооптические методы управления в планарных структурах. Дифракция волноводных оптических волн (ВОВ) на поверхностных акустических волнах. Особенности АО взаимодействия в планарных волноводах. Электрооптические методы управления излу-	6
6	Цель и задачи контроля параметров природной среды. Классификация методов контроля параметров природной среды. Физико-химические основы методов контроля загрязнений природной среды. Технические средства мониторинга воздушной среды, водной	4
7	Функции систем контроля и диагностики технологических процессов. Основные процедуры диагностики: обнаружение нарушений, их локализация и определение причин их возникновения. Классификация диагностических моделей. Контрольные карты. Одномерные карты Шухарта. Карты кумулятивных сумм, карты взвешенного экспоненциального среднего. Недостатки одномерных контрольных карт при контроле многомерных объектов. Многомерные карты Шухарта, кумулятивных сумм и экспоненциального среднего. Характеристики, области применения. Метод главных компонент (МГК) и его использование в системах контроля состояния технологических процессов. Особенности мониторинга процессов с нарушениями, значительно скоростям развития. Методика «движущегося» МГК. Нелинейный МГК. Особенности контроля протекания периодических процессов. Методы формализации экспертных знаний. Продукционные правила. Нечеткие продукционные правила. Фреймово-продукционные структуры и их использование для построения диагностических моделей (ДМ). Структура системы диагностики с фреймово-продукционной ДМ. Критерии оценки близости ситуаций, представленных нечеткими векторами. Алгоритм функционирования системы. Характеристики нейросетей, ДМ, особенности применения. Ме	6

4.3. Самостоятельная работа аспирантов.

№ раздела дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Объем, акад. часы
1	Человеко-машинные информационные системы. Представление и передача информации в человеко-машинных системах контроля технологических параметров. Виды протоколов передачи информации. Устройства связи с объектом.	10
2	Государственные и международные стандарты в области контроля производственных параметров, природной среды, веществ. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическая служба предприятия.	15

№ раздела дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Объем, акад. часы
	Автоматический и автоматизированный контроль параметров технологических процессов. Области эффективного применения. Сравнительная оценка эффективности методов Погрешности измерений. Погрешности косвенных измерений. Оценка достоверности, сходимости и воспроизводимости результатов измерений.	
3	Контроль уровня жидкостей. Гидростатические и пьезометрические уровнемеры. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Емкостные и индукционные уровнемеры. Весовой метод измерения уровня жидкостей. Сигнализаторы уровня. Расходомеры переменного уровня. Калориметрические расходомеры. Особенности контроля параметров потенциально опасных процессов. Предварийные и аварийные режимы с точки зрения получения информации о текущем состоянии производства.	20
4	Контроль качества и состава материалов в промышленном производстве. Промежуточные и окончательные оценки качества продукции. Абсорбционно-оптический и люминесцентный методы анализа растворов. Поляризационно-оптические методы анализа растворов. Контроль влажности жидкостей. Метод ядерного магнитного резонанса для определения влажности.	15
5	Основные физические принципы волноводной фотоники. Классификация оптических волноводов. Достижения и перспективы волноводной фотоники. Классификация оптических волноводов. Геометрическая оптика планарных волноводов. Измерение эффективных показателей преломления волноводных мод Измерение показателя преломления материала пленки и	15
6	Основы экологической безопасности. Проблемы борьбы с выбросами и текущим загрязнением окружающей среды в процессе функционирования промышленных предприятий. контроль производственных параметров в связи с проблемой безуглеродной энергетики.	15
7	Ознакомление с основными понятиями в области контроля состояния и диагностики технологических процессов. Функции и типовые структуры систем. Классификация диагностических моделей (ДМ). Ознакомление с типовыми структурами систем. Контрольные карты. Карты Шухарта, виды, свойства, расчет контрольных пределов. Карты кумулятивных сумм, виды статистик, свойства области применения. Карты экспоненциально взвешенного среднего, характеристики. Необходимость применения многомерного мониторинга. Многомерные карты Шухарта, кумулятивных сумм, виды, свойства и области применения Сложности использования контрольных карт для объектов большой размерности. Снижение размер-	14

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме кандидатского экзамена в соответствии с избранной специальностью.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных результатов обучения по дисциплине и комплектуется вопросами, представленными в программе кандидатского экзамена по научной специальности 2.2.8 Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

6. Рекомендуемая литература

а) печатные издания:

1. Кулаков, М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств: Учебник для вузов по специальности «Автоматизация и комплексная механизация химико-технологических процессов». — 3-е изд., перераб. и доп.—М.: Машиностроение, 1983.— 424 с., ил.
2. Советов, Б.Я. Представление знаний в информационных системах: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Москва: Академия, 2011. - 143с. – ISBN 978-5-7685-6886-2
3. Иванова, Г.Н. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для студентов вузов / Г.Н. Иванова, Н.Д. Кузнецов, В.С. Чистяков. –Москва, издательство МЭИ, 2005. – 465 с.
4. Пешехонов, А.А. Автоматическое управление расходом сыпучих материалов: учебное пособие / А.А. Пешехонов. – СПб., Изд. СПбГТИ(ТУ), ИК «Синтез». – 110 с.
5. Автоматическое управление расходом сыпучих материалов : Учебное пособие / А. А. Пешехонов ; СПбГТИ(ТУ). Каф. автоматизации процессов хим. пром-сти. - СПб. : [б. и.], 2006. - 110 с. : ил. - Библиогр.: с. 97-98. - 55.73 р.
6. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для вузов / В.Г. Харазов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2013. - 592 с.- ISBN 978-5-904757-56-4.
7. Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов / В.Ю. Шишмарев. – Москва: Академия, 2012.- 384 с. - ISBN 978-5-7695-8764-1
8. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник для Вузов / И. М. Лифиц. — 19-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2009. — 315 с. – ISBN 978-5-9916-0166-5.
9. Колесников, С.В. Физико-химические методы анализа: учебное пособие / С.В. Колесников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной защиты окружающей среды. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2010. – 119 с.
10. Булатов, М.И. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: текст лекций / М.И. Булатов, Т.Э. Мамитнабиев, С.В. Харитонов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра аналитической химии. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2010. – 207 с.
11. Федотова, Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании: учебное пособие / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. - Москва: Форум; Москва: ИНФРА-М, 2011. - 334 с. - ISBN 978-5-8199-0434-3
12. Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы: учебник для вузов / Г.Г. Раннев. – Москва: Академия, 2010.-330 с. - ISBN 978-5-7695-5979-2.
13. Старовиков, М.И. Введение в экспериментальную физику: учебное пособие / М.И. Старовиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 235 с. - ISBN 978-5-8114-0862-7

14. Обновленский, П. А. Системы защиты потенциально опасных процессов химической технологии / П. А. Обновленский, Л. А. Мусяков, А. В. Чельцов. – Л.: Химия, 1978. – 224 с.

б) электронные учебные издания:

1. Буховец, А. Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R : учебное пособие / А. Г. Буховец, П. В. Москалев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1802-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168872> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Сборник заданий по метрологии и техническим измерениям и примеры их выполнения : учебное пособие / С. И. Кормилицин, В. А. Солодков, А. И. Курченко, А. Г. Схиртладзе. — Волгоград : ВолгГТУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9948-3558-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157191> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: по подписке.
3. Шумихин, А. Г. Методы и автоматизированные системы аналитического контроля технологических процессов и окружающей среды : учебное пособие / А. Г. Шумихин, И. А. Вялых. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 : Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического экологического контроля — 2012. — 179 с. — ISBN 978-5-398-00846-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160524> (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: по подписке
4. Власова, Е. Г. Аналитическая химия: химические методы анализа : учебник / Е. Г. Власова ; под редакцией О. М. Петрухина, Л. Б. Кузнецовой ; художник В. Е. Шкерин. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 467 с. — ISBN 978-5-93208-502-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166725> (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: по подписке
5. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157579> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: по подписке.
6. Магазинникова, А.Л. Основы цифровой обработки сигналов: Учебное пособие / А. Л. Магазинникова. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - 132 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2175-6: // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 02.12.2021). - Режим доступа: по подписке.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий.

8. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины.

Методические указания для аспирантов по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на оба семестра, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для аспирантов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

В ходе обзорно-установочных лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций аспирантам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений или процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Самостоятельная работа – ключевой аспект освоения аспирантом дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды», основывающийся на понимании материала, излагаемого в ходе обзорно-установочных лекций, самостоятельном поиске, подборе и обработке информации. При этом значительную часть необходимых для освоения курса данных необходимо будет найти в научной литературе.

При подготовке к экзамену рекомендуется придерживаться следующего плана ответа: назначение объекта рассмотрения, область применения, физические основы его работы; структура, состав и действие объекта, его преимущества и недостатки по сравнению с аналогами.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

9.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с аспирантами посредством электронной почты.

9.2. Программное обеспечение.

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;
- РТСMathcad (ГК №19 от 13.10.08 г. на предоставление академической лицензии на MathCADUniversityDepartmentPerpetual-200 Floating);
- АСКОН Компас 3D LT V12 Академическая лицензия.

9.3. Информационные справочные системы.

<http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.

<http://borovic.ru>- база патентов России.

<http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности

<http://gost-load.ru>- база ГОСТов.

<http://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.

<http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения занятий в интерактивной форме: кафедра автоматизации процессов химической промышленности, аудитория №13. 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (30 посадочных мест), доска, демонстрационный экран, компьютер.

Для самостоятельной работы студентов: кафедра автоматизации процессов химической промышленности, помещение для самостоятельной работы, аудитория №14 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (20 посадочных мест).

Материально-техническое обеспечение дисциплины:
доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет и оснащенных средствами медиапрезентаций (медиакоммуникаций);

11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.