

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 25.10.2023 11:50:04
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Инженерная защита окружающей среды»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ»

для подготовки бакалавров

по направлению

20.03.01 «Техносферная безопасность»

по профилю

«Инженерная защита окружающей среды»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Ковалевская А.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИЗОС
28.04.2022, протокол № 7

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФИБС, 18.05.2022, протокол № 8

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	ИЗОС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	5
Курс	4
Семестр	7
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	3
Все контактные часы (академ. часов)	71
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	109
Всего (академ. часов)	180
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (курс)	4
Курсовой проект (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ»

Рассматриваются этапы разработки техники, основные проектные документы, измерительные оптические преобразователи, применяемые в области экологии; даются навыки расчета и проектирования блоков оптических преобразователей на базе оптоэлектроники

SUBJECT SUMMARY

«DEVELOPING AND DESIGNING OF ECOLOGY EQUIPMENT»

The stages of technology development, the main design documents, measuring optical converters used in the field of ecology are considered; the skills of calculation and design of optical converter blocks based on optoelectronics are given.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. При освоении дисциплины обучающиеся получают теоретические знания в области разработки экологической техники, а также практические навыки расчетов и проектирования узлов оптических измерительных преобразователей, применяемых в экологии, а также принципов действия, методов их расчета и проектирования узлов.

2. Задачи дисциплины:

Получение знаний о методологических подходах и основных принципах расчетов и проектирования систем обеспечения экологической безопасности.

Формирование умений создания систем экологического контроля, выполнения расчетов основных технологических параметров экологической техники.

Освоение навыков разработки информационных систем экологического назначения.

3. В результате освоения дисциплины студент получает знания об основах проектирования технических объектов, методов разработки аппаратуры контроля качества окружающей среды

4. В результате освоения дисциплины у студента формируются умения определять электрические и конструктивные параметры приборов, исходя из технических требований; разрабатывать электрические принципиальные схемы, конструкции для приборов контроля качества окружающей среды; ориентироваться в базах данных электронных компонентов;

5. В результате освоения дисциплины студент осваивает навыки проведения расчетов, выбора и обоснования элементов измерительных преобразователей на базе оптоэлектроники, владения методами расчета электронных оптоэлектронных узлов.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Физика»
2. «Химия»
3. «Экология»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Междисциплинарный проект ”Методы и средства повышения техносферной безопасности”»
2. «Технологии оценки состояния окружающей среды и техногенных объектов»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<i>УК-2.3</i>	<i>Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией</i>
ПК-1	Способен разрабатывать в составе коллектива и под руководством проектов систем и устройств защиты окружающей среды от ингредиентных и энергетических загрязнений, переработки и утилизации техногенных образований и отходов потребления
<i>ПК-1.1</i>	<i>Разрабатывает в составе коллектива и под руководством проекты устройств защиты окружающей среды от ингредиентных и энергетических загрязнений</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			
2	Тема 1. Организация проектирования электронной аппаратуры. Техническая документация.	4	4		18
3	Тема 2. Элементы оптоэлектроники для оптических измерительных преобразователей.	4	4	1	18
4	Тема 3. Измерительные преобразователи для контроля однородных сред.	4	4		18
5	Тема 4. Измерительные преобразователи для контроля частиц в среде.	4	4		18
6	Тема 5. Преобразование световых потоков и выделение сигналов.	6	6	1	18
7	Тема 6. Метрологические аспекты разработки экологической техники.	6	6		18
8	Тема 7. Аспекты конструирования, условия эксплуатации.	4	6		1
9	Заключение.	1		1	
	Итого, ач	34	34	3	109
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	180/5			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Значение оптических характеристик загрязняющих факторов окружающей среды при проведении контроля. Необходимость специализированных оптических экологических приборов. Возможности, открывающиеся с появлением оптоэлектроники.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Тема 1. Организация проектирования электронной аппаратуры. Техническая документация.	<p>Этапы разработки. Техническая документация и ее стандартизация. Схемная документация. Значение для проектирования структурных схем и принципиальных электрических схем. Электрическая совместимость элементов принципиальной электрической схемы.</p> <p>Основные понятия электротехники. Документация для пассивных электронных элементов: резисторы, конденсаторы. Правила выполнения структурных схем. Документация для микросхем. Операционные усилители и логические микросхемы. Серии микросхем. Правила выполнения принципиальных электрических схем.</p>
3	Тема 2. Элементы оптоэлектроники для оптических измерительных преобразователей.	<p>Основные понятия оптики для разработки экологической техники. Оптоэлектронные источники и приемники излучения. Светодиоды и полупроводниковые лазеры. Фотодиоды.</p> <p>Документация для светодиодов, полупроводниковых лазеров, фотодиодов. Современные типы светодиодов, фотодиодов.</p>
4	Тема 3. Измерительные преобразователи для контроля однородных сред.	<p>Прохождение излучения через однородную среду. Колориметрические измерительные преобразователи. Методы расчета. Рефрактометрические измерительные преобразователи. Методы расчета. Люминесцентные анализаторы. Методы расчета.</p>
5	Тема 4. Измерительные преобразователи для контроля частиц в среде.	<p>Рассеяние света частицами. Основные понятия. Турбидиметрические измерительные преобразователи. Методы расчета. Нефелометры. Методы расчета. Рефлектометрические измерительные преобразователи. Методы расчета.</p>
6	Тема 5. Преобразование световых потоков и выделение сигналов.	<p>ФПУ на базе фотодиода с операционным усилителем. Выделение сигнала на фоне шумов. Синхронное детектирование. Узкополосная фильтрация. Современная элементная база для измерительных преобразователей с синхронным детектированием сигнала. Индикаторная и измерительная техника.</p> <p>Операционные усилители, их характеристики, документация. Генераторы прямоугольных импульсов. Устройства выборки-хранения. Характеристики.</p>
7	Тема 6. Метрологические аспекты разработки экологической техники.	<p>Экологические нормы. Метрологические аспекты проектирования. Эталоны, наборы мер. Поверка. Диапазон измерений, градуировка.</p>
8	Тема 7. Аспекты конструирования, условия эксплуатации.	<p>Монтаж элементов. Монтажные схемы. Внешние факторы, влияющие на работоспособность, объекты установки и их характеристики.</p>
9	Заключение.	<p>Перспективы развития оптоэлектронной экологической техники.</p>

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Области применения оптических приборов в экологии на примерах современной аппаратуры.	1
2. Этапы разработки экологической техники на примерах современной аппаратуры	2
3. Знакомство с технической документацией к экологической технике: структурные и принципиальные электрические схемы.	1
4. Проверка знаний параметров пассивных электрических элементов	1
5. Изучение на примерах принципа электрической совместимости элементов схем, принципов разделения микросхем по сериям. Параметры источников питания.	1
6. Изучение различий между принципом действия аналоговых и цифровых микросхем. Параметры микросхем	1
7. Знакомство с элементной базой оптоэлектроники: светодиоды - типы и характеристики, особенности включения и регулировки светового потока. Документация	1
8. Знакомство с элементной базой оптоэлектроники: полупроводниковые лазеры - типы и характеристики, особенности включения и регулировки светового потока. Документация.	1
9. Знакомство с элементной базой оптоэлектроники: фотодиоды, типы и характеристики. Документация.	1
10. Изучение примеров однородных сред в экологии, прохождения через них излучения, оптических характеристик.	2
11. Изучение возможностей применения в области экологии контроля оптической плотности сред. Примеры расчета колориметрического измерительного преобразователя	2
12. Изучение распространения излучения в средах с различными коэффициентами преломления. Световоды. Примеры расчета рефрактометрического измерительного преобразователя. Примеры областей применения.	1
13. Изучение примеров сред с частицами в экологии. Рассеяние света частицами, изучение основных приближений.	2
14. Примеры мутных сред. Турбидиметрические измерительные преобразователи. Методы расчета.	2
15. Примеры рассеивающих облачных сред. Нефелометрические измерительные преобразователи. Методы расчета	1
16. Примеры однородных слоев с частицами. Рефлектометрические измерительные преобразователи.	1
17. Изучение операционных усилителей и их особенностей.	1

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
18. Изучение операционного усилителя как преобразователя напряжения и тока	2
19. Изучение преобразователя на операционном усилителе в режиме измерения малых потоков и амплитудного разрешения	2
20. Примеры расчета электрических параметров фотопреобразующего усилителя (ФПУ). Проблема выделения информации из выходного напряжения ФПУ. Влияние световых и электрических помех.	2
21. Изучение принципов синхронного детектирования сигнала. Понятие цифровой и аналоговой памяти. Устройства выборки-хранения	1
22. Изучение на примере бытовых оптических передающих систем оптических помех и методов их минимизации. Сверхузкополосная фильтрация	1
23. Пересчет параметров схем для случаев управления источника излучения источником импульсного напряжения. Примеры измерительной и индикаторной техники в экологии. Системы отображения информации	2
24. Экологические нормы и их влияние на параметры измерительных преобразователей	2
Итого	34

4.4 Курсовое проектирование

Цель работы (проекта): Приобретение умений и навыков расчетов оптических узлов и узлов электронных схем.

Содержание работы (проекта): Техническое задание, технические данные источника и приемника излучения, структурная схема, оптические расчет измерительного преобразователя, расчет фотопреобразующего усилителя, расчет элементов синхронного детектора.

Требования к объёму, структуре и содержанию курсовому проекту:

Оформление пояснительной записки на курсовой проект выполняется в соответствии с требованиями к студенческим работам, принятым в СПбГЭТУ.

Курсовой проект подготавливается и сдается в машинописном и электронном виде. Рекомендуемый объём машинописного текста без приложений -10-17 страниц. Электронная версия КР подготавливается в виде единого документа в текстовом редакторе Microsoft Word.

Структура КР должна включать следующие элементы: титульный лист; задание на курсовой проект; реферат; аннотацию на английском языке; содержание; определения, обозначения и сокращения (при необходимости); введение; основная часть; заключение; список использованных источников -минимальное количество источников 5 шт; приложения (при необходимости).

Требования к защите и сдаче КР:

Курсовой проект, оформленный в соответствии с требованиями к студенческим работам, принятым в СПбГЭТУ, предоставляется на защиту. Защита курсового проекта проводится в форме собеседования. При подготовке к ответу обучающийся может вести записи в листе устного ответа. В процессе сдачи курсового проекта преподаватель может задавать студенту вопросы, связанные со всей программой курса.

Оценивание курсового проекта на защите производится по следующим критериям:

- «отлично» -в ходе выполнения работы цели достигнуты полностью, поставленные задачи выполнены в полном объеме, отчет подготовлен в срок и аккуратно, на защите на заданные вопросы даны исчерпывающие ответы;
- «хорошо» -в отчете имеются незначительные недостатки, ответы на вопросы в ходе защиты даны не полностью;
- «удовлетворительно» -не все требуемые показатели расчета обеспечены в полном объеме, отчет подготовлен с отдельными недочетами, ответы в принципе правильны, но в формулировках имеются существенные ошибки;
- «неудовлетворительно» -работа выполнена не в полном объеме, не все поставленные задачи решены, отчет подготовлен некачественно, не отражает суть работы, в ходе защиты содержание ответов не совпадает с поставленным вопросом..

Темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Индикаторный прибор для контроля содержания меди в водных средах на базе колориметрического измерительного преобразователя.	The indicator device for monitoring the content of copper in aquatic environments based on colorimetric measurement transducer.
2	Измерительный прибор для контроля содержания свинца в сточной воде на базе колориметрического измерительного преобразователя.	The measuring device for controlling the lead content of waste water based on a colorimetric transducer
3	Индикаторный прибор для контроля мутности сточных вод на базе турбидиметрического измерительного преобразователя.	The indicator device for monitoring the turbidity of wastewater based on turbidimetric transmitter.
4	Измерительный прибор для контроля мутности природных вод на базе турбидиметрического измерительного преобразователя.	Measuring instruments for turbidity of natural waters based on turbidimetric transducer.
5	Световодный рефрактометр для определения фальсификации топлива.	The fiber optic refractometer to determine the fuel falsification.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и ин-

формационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебники, учебные пособия, конспект лекций и т.п.), выполненными в печатном или электронном виде.

По каждой теме содержания рабочей программы могут быть предусмотрены индивидуальные домашние задания (расчетно-графические работы, рефераты, конспекты изученного материала, доклады и т.п.).

Изучение студентами дисциплины сопровождается проведением регулярных консультаций преподавателей, обеспечивающих практические занятия по дисциплине, за счет бюджета времени, отводимого на консультации (внеаудиторные занятия, относящиеся к разделу «Самостоятельные часы для изучения дисциплины»).

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	10
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	10
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	10
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	20
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	4
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
ИТОГО СРС	109

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Кореневский, Николай Алексеевич. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 653900 "Биомед. техника" / Н.А. Кореневский, Е.П. Попечителей, С.П. Серегин, 2009. -985 с.	26
2	Захаров, Игорь Сергеевич. Биотехнические методы охраны окружающей среды [Текст] : Учеб. пособие / И.С.Захаров, А.В.Пожаров, 2001. -79 с.	107
Дополнительная литература		
1	Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры [Текст] : Учеб. для вузов по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" направления "Информатика и вычисл. техника" и специальности "Биотехн. и мед. аппараты и системы" направления "Биомед. техника" / [К.И. Билибин, А.И. Власов, Л.В. Журавлева и др.; Под общ. ред. В.А. Шахнова], 2002. -527 с.	30
2	Попечителей, Евгений Парфирович. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии [Текст] : Учеб. пособие для вузов по направлениям "Биомедицинская техника" и "Биомедицинская инженерия" / Е.П.Попечителей, О.Н.Старцева, 2003. -279 с.	48

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Григорьев, В. А. Автоматизация проектирования электронной аппаратуры : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/171301

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=13060>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Разработка и проектирование экологической техники» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Допуск к экзамену обучающиеся получают при:

1. Посещении не менее 75 % занятий.
2. Получении положительных оценок по результатам 2 коллоквиумов.
3. Подготовке и защите 1 курсового проекта.

На экзамене, который проводится в форме собеседования, обучающиеся получают по 2 теоретических вопроса. Во время экзамена студенты с разрешения экзаменатора могут пользоваться справочной литературой и другими пособиями. При подготовке к ответу на устном экзамене обучающийся может вести записи в листе устного ответа, который по окончании экзамена сдается экзаменатору. В процессе сдачи экзамена экзаменатор может задавать экзаменуемому вопросы сверх указанных в билете по программе курса.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Какие разделы включает научно-исследовательская работа?
2	Что измеряют колориметрические измерительные преобразователи?
3	Что включает понятие стандартизации конструкторской документации?
4	Назовите области применения колориметрических ИП в экологии?
5	Какие разделы включает опытно-конструкторская работа?
6	Зачем нужна схемная документация?
7	Назовите области применения турбидиметрических ИП в экологии?
8	Какими параметрами характеризуется измерительная аппаратура?
9	Назовите области применения люминесцентных измерительных преобразователей в экологии?
10	Какие внешние факторы учитываются при проектировании, и что подразумевается под термином «объекты установки»?
11	Какие режимы включения фотодиода используют при проектировании аппаратуры?
12	Какие элементы структурной схемы импульсного фотометра необходимы для его работы в импульсном режиме?
13	Какие измерительные преобразователи оптического типа обеспечивают линейное преобразование исследуемого фактора?
14	Что означает термин «энергетическое согласование» элементов схемы?

15	Приведите формулу преобразования тока фотодиода в напряжение с помощью ФПУ на ОУ?
16	Чем отличается светодиод, как источник излучения, от лампы накаливания и полупроводникового лазера?
17	Что включает в себя метрологическая аттестация
18	Чем отличаются систематические погрешности от случайных?
19	Как рассчитывается схема с ФЭУ?

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Разработка и проектирование экологической техники** ФИБС

1. Какие разделы включает научно-исследовательская работа?
2. Что измеряют колориметрические измерительные преобразователи?

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИЗОС

Т.В. Кустов

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Примерные темы для коллоквиума №1:

- 1) Колориметрические измерительные преобразователи.
- 2) Области применения турбидиметрических ИП в экологии.
- 3) Какими параметрами характеризуется измерительная аппаратура.
- 4) Понятие стандартизации конструкторской документации.
- 5) Разделы опытно-конструкторская работа.

Примерные темы для коллоквиума №2:

- 1) Режимы включения фотодиода используют при проектировании аппаратуры
- 2) Элементы структурной схемы импульсного фотометра необходимы для его работы в импульсном режиме.
- 3) Формула преобразования тока фотодиода в напряжение с помощью ФПУ на ОУ.
- 4) Отличие светодиода, как источник излучения, от лампы накаливания и полупроводникового лазера.
- 5) Чем отличаются систематические погрешности от случайных.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Тема 1. Организация проектирования электронной аппаратуры. Техническая документация. Тема 2. Элементы оптоэлектроники для оптических измерительных преобразователей. Тема 3. Измерительные преобразователи для контроля однородных сред.	
2		
3		
4		
5		
6		Коллоквиум
7	Тема 4. Измерительные преобразователи для контроля частиц в среде. Тема 5. Преобразование световых потоков и выделение сигналов. Тема 6. Метрологические аспекты разработки экологической техники.	
8		
9		
10		
11		
12		Коллоквиум
13	Тема 7. Аспекты конструирования, условия эксплуатации.	
14		
15		
16		
17		Защита КР / КП

6.4 Методика текущего контроля

1. Методика текущего контроля на лекционных занятиях.

1.1. Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 75 % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

2. Методика текущего контроля на практических (семинарских) занятиях

2.1. Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 75 % занятий);

- участие в обсуждении по темам коллоквиумов, высказывание своего мнения, демонстрация эрудиции, оценка за которые по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям в целом за семестр:

- «отлично» - активное участие в обсуждениях, умение высказать и аргументировано отстоять свою точку зрения, умение дать ответы на допол-

нительные вопросы (студент участвовал в дискуссии на более чем 80 % занятий);

- «хорошо» - активное участие в большинстве случаев (более 50 % занятий) или в ответах содержатся неточности, не во всех случаях студент может обосновать ответ;
- «удовлетворительно» - активность студента низкая (студент высказывается по теме занятия не более чем на 50 % занятий), не может обосновать высказанные позиции;
- «неудовлетворительно» - активность студента очень низкая, участвует в дискуссиях на менее чем 20 % занятий.

Оценивание курсового проекта на защите производится по следующим критериям:

- «отлично» - в ходе выполнения работы цели достигнуты полностью, поставленные задачи выполнены в полном объеме, отчет подготовлен в срок и аккуратно, на защите на заданные вопросы даны исчерпывающие ответы;
- «хорошо» - в отчете имеются незначительные недостатки, ответы на вопросы в ходе защиты даны не полностью;
- «удовлетворительно» - не все требуемые показатели расчета обеспечены в полном объеме, отчет подготовлен с отдельными недочетами, ответы в принципе правильны, но в формулировках имеются существенные ошибки;
- «неудовлетворительно» - работа выполнена не в полном объеме, не все поставленные задачи решены, отчет подготовлен некачественно, не отражает суть работы, в ходе защиты содержание ответов не совпадает с поставленным вопросом.

3. Методика текущего контроля самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и

практических занятиях студентов по методикам, описанным в п.п. 1-2.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска, компьютер или ноутбук, проектор и экран	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска, компьютер или ноутбук, проектор и экран	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА