

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Гладкий
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«24» 03 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оптоэлектронные устройства мониторинга окружающей среды»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Оптотехника
Наименование направленности	Опτικο-электронные приборы и комплексы
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.А. Гладкий
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«24» марта 2025 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Ф. Крячко
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Оптоэлектронные устройства мониторинга окружающей среды» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 12.04.02 «Оптотехника» направленности «Оптико-электронные приборы и комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников»

ПК-3 «Способность к выбору оптимального метода создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов»

ПК-4 «Способность к определению направлений и содержанию исследований по разработке и созданию новых квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с общими принципами построения оптико-электронных систем экологического мониторинга, основами системотехнического проектирования оптико-электронных комплексов, основами схмотехнического проектирования отдельных модулей и устройств, входящих в состав оптико-электронного комплекса экологического мониторинга..

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области проектирования оптико-электронных комплексов мониторинга экологической обстановки, создание поддерживающей образовательной среды преподавания дисциплины и предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области проектирования оптико-электронных комплексов

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	ПК-2.У.1 умеет составлять планы поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность к выбору оптимального метода создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических,	ПК-3.У.1 умеет формировать задачи для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.У.3 умеет выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований

	фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность к определению направлений и содержанию исследований по разработке и созданию новых квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства	ПК-4.У.1 умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования, обосновывающие разработку и создание новых квантово-оптических систем и их составных частей

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Проектирование сложных технических систем
- Информационные технологии в оптотехнике
- Оптика лазеров
- Проектирование лазерных систем
- Лазерные системы локации, навигации и связи с высоким угловым разрешением

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Научно- исследовательская работа
- Лазерные системы локации, навигации и связи с высоким угловым разрешением
- Лазерные системы видения
- Производственная преддипломная практика

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		

лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Оптикоэлектронные комплексы для мониторинга окружающей среды. Принципы построения и классификация. Системотехническое проектирование	0	2	2	0	10
Раздел 2. Спектроскопия сложных молекул. Колебательно-вращательные спектры. Обертоны. Введение в молекулярную спектроскопию нитросоединений, фтор- и фосфорноорганических соединений.	0	2	2	0	10
Раздел 3. Основы Рамановской спектроскопии. Основы спектроскопии лазерно-стимулированной плазмы.	0	2	2	0	10
Раздел 4. Лазерно-стимулированная фотофрагментация. Основы ИК спектроскопии продуктов фотофрагментации. Лазерно-стимулированная флюоресценция продуктов фотофрагментации.	0	2	2	0	10
Раздел 5. Физические основы спектроскопии когерентного антистоксова комбинационного рассеяния света. Физические основы лазерной фототермической спектроскопии	0	2	2	0	10
Раздел 6. Формирование изображений в мультиспектральном и гиперспектральном диапазоне. Основы теории распознавания образов и анализа сцен.	0	2	2	0	10

Раздел 7. Физические основы спектроскопии в Терагерцовом диапазоне спектра. TDS - спектроскопия.	0	2	2	0	10
Раздел 8. Бесконтактные методы обнаружения соединений в атмосфере и на поверхности тел. Лидарные методы в детектировании соединений в атмосфере и на поверхности тел. Акустооптические методы детектирования соединений в атмосфере и на поверхности тел.	0	3	3	0	14
Итого в семестре:	0	17	17	0	74
Итого:	0	17	17	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Учебным планом не предусмотрено

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3					
1	Назначение, принципы построения и классификация оптико-электронных комплексов для экологического мониторинга	Доклад с презентацией	2	2	1
2	Сложные спектры органических и неорганических соединений	Доклад с презентацией	2	2	2
3	Рамановская спектроскопия и спектроскопия индуцированного лазерным излучением пробоя для мониторинга экологической	Доклад с презентацией	2	2	3

	обстановки				
4	Лазерно-индуцированная флюоресценция продуктов фотофрагментации и ИК спектроскопия продуктов фотофрагментации для детектирования веществ на поверхности тел	Доклад с презентацией	2	2	4
5	Спектроскопия когерентного антистоксова комбинационного рассеяния света и лазерная фототермическая спектроскопия для детектирования следов высокоэнергетических веществ	Доклад с презентацией	2	2	5
6	Методы формирования гиперспектральных и мультиспектральных изображений для задач мониторинга веществ	Доклад с презентацией	2	2	6
7	Терагерцовая спектроскопия для задач поиска и определения на поверхности тел следов высокоэнергетических и биологически активных веществ	Доклад с презентацией	2	2	7
8	Лидарные методы обнаружения высокоэнергетических и биологически активных веществ в атмосфере	Доклад с презентацией	3	3	8
Всего:			17	17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
1	Моделирование спектров поглощения органических молекул в дальней ИК области	3	3	1
2	Исследование спектральной зависимости обнаружительной способности фотонных и тепловых приемников в ИК диапазоне спектра	3	3	2

3	Исследование спектров поглощения CO ₂ в мультиспектральном диапазоне	3	3	6
4	Численное моделирование спектра поглощения органической молекулы в терагерцовом диапазоне спектра	4	4	7
5	Численное моделирование дальности зондирования CO ₂ лидара	4	4	8
Всего:		17	17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	64	64
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
К 78 621.396.9	Красюк, В. Н.. Системы лазерной космической связи: учебное пособие. ч. 1/ В. Н. Красюк, А. А. Шаталов, В. А. Шаталова; С.-Петерб. гос.	50

	ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2007. - 155 с	
621.396.9 М42	Проектирование лазерных систем: учебное пособие/ Т. П. Мишура, О. Ю. Платонов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2006. - 98 с	20
621.396.9К48	В.Н.Красюк, В.В.Горбацкий Теория и расчет космических радиолиний лазерных систем. Учеб. Пособие. ГУАП, СПб., 2002.	30

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://lib.aanet.ru/	Электронная библиотечная система ГУАП (для доступа необходима авторизация по номеру читательского билета).
http://techlibrary.ru/	Техническая библиотека. Переводные и русскоязычные издания, объединённые в общий каталог научно-технической литературы.
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://www.nlr.ru	Российская национальная библиотека
http://www.libfl.ru	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М.И.Рудомино
http://www.rasl.ru	Библиотека Академии Наук
http://www.benran.ru	Библиотека РАН по естественным наукам
http://www.gpntb.ru	Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://www.spsl.nsc.ru/	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН
http://lib.febras.ru	Центральная научная библиотека Дальневосточного отделения РАН
http://www.uran.ru	Центральная научная библиотека Уральского отделения РАН
http://www.loc.gov/index.html	Библиотека Конгресса
http://www.bl.uk	Британская национальная библиотека
http://www.bnf.fr	Французская национальная библиотека
http://www.ddb.de	Немецкая национальная библиотека
http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcls/resources	Библиотечная сеть учреждений науки и образования RUSLANet
http://www.pl.spb.ru	Центральная городская универсальная библиотека им. В.Маяковского
http://www.lib.pu.ru	Научная библиотека им. М.Горького Санкт-Петербургского Государственного университета

	(СПбГУ)
http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/	Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Политехнического университета (СПбГПУ)

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория	11-01

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета	Код индикатора
1	Колебательно-вращательные спектры на примере молекулы CO ₂ . Спектр поглощения в ИК области. Обертоны.	ПК-3.У.1
2	Фотонные приемники для среднего и дальнего ИК диапазона спектра. Предельная обнаружительная способность. Предельное быстродействие. Согласование с входными цепями оптико-электронного прибора. Условия эксплуатации.	ПК-2.У.1 ПК-3.У.1
3	Тепловые приемники излучения для среднего и дальнего ИК	ПК-3.У.1

	диапазона. Предельная обнаружительная способность. Предельное быстродействие. Согласование с входными цепями оптико-электронного прибора. Условия эксплуатации.	
4	Структура излучательного и приемного каналов ИК лидара. Выбор оптимальной длины волны лидара.	ПК-2.У.1 ПК-3.У.1
5	Акустооптическая ячейка. Физические принципы акустооптической дифракции Брэгга. Принципы построения акустооптических газовых анализаторов.	ПК-2.У.1
6	Спектроскопия комбинационного рассеяния. Физические основы метода. Конструктивные особенности рамановского спектрометра. Примеры практической реализации рамановской спектроскопии для поиска высокоэнергетических веществ.	ПК-2.У.1 ПК-3.У.1 ПК-3.У.3
7	Спектроскопия индуцированного лазерным излучением пробоя. Физические основы метода. Условия наблюдения спектральных линий и пути повышения селективности метода. Примеры практической реализации метода для поиска высокоэнергетических веществ.	ПК-3.У.1 ПК-3.У.3
8	Лазерно-индуцированная флуоресценция продуктов фотофрагментирования. Физические основы метода. Пути увеличения чувствительности метода. Примеры практической реализации метода для поиска высокоэнергетических веществ.	ПК-2.У.1 ПК-3.У.3
9	ИК спектроскопия продуктов фотофрагментации. Физические основы метода. Ограничения метода для детектирования веществ. Примеры практической реализации метода для поиска высокоэнергетических веществ.	ПК-3.У.3
10	Спектроскопия когерентного антистоксова комбинационного рассеяния (КАРС). Лазерная фототермическая спектроскопия. Физические основы методов. Однолучевая техника КАРС с применением фемптосекундных импульсов. Лазерная фотоакустическая спектроскопия. Примеры практической реализации методов для поиска высокоэнергетических веществ и биологически активных веществ.	ПК-2.У.1
11	Методы формирования гиперспектральных и мультиспектральных изображений. Примеры практической реализации метода для поиска высокоэнергетических веществ и биологически активных веществ.	ПК-2.У.1 ПК-3.У.3
12	Терагерцовая спектроскопия. Формирование спектральных изображений в терагерцовом диапазоне спектра. Импульсная терагерцовая спектроскопия. Детектирование биологически активных и высокоэнергетических веществ с помощью терагерцовой спектроскопии.	ПК-3.У.3 ПК-3.У.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области проектирования оптико-электронных комплексов мониторинга экологической обстановки, создание поддерживающей образовательной среды преподавания дисциплины и предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области проектирования оптико-электронных комплексов.

11.1. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся в форме доклада с презентацией группой студентов, подготовивших этот доклад и выбравших его из перечня тем, предложенных преподавателем. По результатам доклада проводится групповое обсуждение материала и в конце семестра студенты предоставляют написанный ими реферат по теме доклада.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Приведены в методических указаниях по лабораторным работам

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Приведены в методических указаниях по лабораторным работам

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Приведены в методических указаниях по лабораторным работам

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Список вопросов для самостоятельной работы

- 1 Введение в молекулярную спектроскопию нитросоединений, фтор- и фосфорноорганических соединений
- 2 Основы спектроскопии лазерно-стимулированной плазмы
- 3 Лазерно-стимулированная флюоресценция продуктов фотофрагментации
- 4 Основы теории распознавания образов и анализа сцен
- 5 TDS – спектроскопия

6 Акустооптические методы детектирования соединений в атмосфере и на поверхности тел

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой