

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

Л.Н. Пресленев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории оптических сигналов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Лазерная техника и лазерные технологии
Наименование направленности	Лазерная техника и лазерные технологии
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ДОЦ., К.Т.Н., С.Н.С.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

О.Д. Москалец
(инициалы, фамилия)

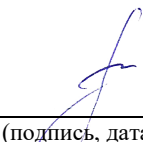
20.05.20

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«18» мая 2020 г, протокол № 10/20

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

20.05.20

Ответственный за ОП ВО 12.03.05(01)

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.
(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Л.Н. Пресленев
(инициалы, фамилия)

20.05.20

Заместитель директора института №2 по методической работе

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

О.Л. Бальшева
(инициалы, фамилия)

20.05.20

Аннотация

Дисциплина «Основы теории оптических сигналов» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией статических, динамических и пространственно-временных сигналов и их применения в информационных системах, в частности в информационных системах оптического диапазона электромагнитных явлений.

Дисциплина "Основы теории оптических сигналов" обеспечивает фундаментальную теоретическую и техническую подготовку, необходимую для изучения последующих дисциплин учебного плана по направлению 12.03.02. Основной задачей дисциплины является изучение физических процессов и явлений, происходящих в оптическом диапазоне электромагнитных явлений, и сигналов, отображающих эти процессы и явления в форме математических моделей.

Знания, полученные при изучении дисциплины, ориентированы на знакомство с современной теорией сигналов их преобразований как в процессе их распространения, так и в различных оптических и оптоэлектронных устройствах и системах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, семинары, коллоквиум, самостоятельную работу, консультации.

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 преподавания дисциплины «Основы теории оптических сигналов» является подготовка бакалавра по направлению 12.03.02, в рамках которой осуществляется получение студентами необходимых знаний в области теории оптических сигналов и навыков анализа передачи оптических сигналов в оптических информационных системах, а также продемонстрировать полученные студентами знания и навыки при разработке конкретных оптоэлектронных устройств.

В рамках дисциплины «Основы теории оптических сигналов» дается описание оптических сигналов как математических моделей физических процессов и явлений, происходящих при формировании и преобразовании этих сигналов в оптических информационных системах

Знания, полученные при изучении дисциплины, ориентированы на знакомство с современной теорией оптических сигналов и их преобразований как в процессе формирования и распространения, так и в различных оптических и оптоэлектронных устройствах и системах. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. 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-1 Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных опто-электронных приборов и систем	ПК-1.Д.1 знает принципы построения и состав лазерных приборов, систем; материалы, используемые для изготовления лазерной техники; технологии, используемые для изготовления лазерной техники; методы работы с научно технической литературой и информацией

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «математика-1 (аналитическая геометрия и линейная алгебра)»,
- «математика-2 (математический анализ)»,
- «физика»,
- «радиотехнические цепи и сигналы»,
- «основы оптики»,
- «электроника»,
- «техническая электродинамика».

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

- «нелинейная оптика»,
- «оптика лазеров»,
- «лазерные измерения»,
- «нелинейная оптика»,
- «методы управления лазерным излучением»,
- «лазерные информационные системы космических аппаратов».

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
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)	57	57
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 (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1.	4	4	4		14
Тема 1.1.	2	2			7
Тема 1.2.	2	2			7
Раздел 2.	6	6	4		15
Тема 2.1	1	1			3
Тема 2.2	1	1			4
Тема 2.3	2	2			4
Тема 2.4	2	2			4

Раздел 3.	4	4	4		14
Тема 3.1	1	1			2
Тема 3.2	2	2			6
Тема 3.3	1	1			6
Раздел 4.	3	3	4		14
Тема 4.1	1	1			7
Тема 4.2	2	2			7
Итого в семестре:	17	17	17		57
	Итого	17	17	17	0
		17	17	17	57

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
1	Методы теории сигналов Тема 1.1. Информация и сигнал. Модели сигналов. Тема 1.2. Методы теории функций и функционального анализа в теории сигналов.
2	Сигналы в оптике Тема 2.1 Оптические динамические сигналы Физический аспект теории сигналов Тема 2.2. Квантовые модели оптических сигналов. Квантовая модель оптического сигнала и ее свойства. Тема 2.3. Классическое приближение оптических сигналов. Квантовая мгновенная мощность и квантовый энергетический спектр. Классическое приближение оптического сигнала. Тема 2.4. Скалярное описание оптического поля. Двухмерный анализ Фурье. Разложение скалярного поля на плоские волны. Пространственные и временные корреляции оптических сигналов. Модулированные волны.
3	Принципы генерации оптических сигналов Тема 3.1. Спонтанное излучение. Генерация спонтанного излучения. Тема 3.2. Индуцированное излучение. Принципы генерации индуцированного излучения. Модуляция лазерного излучения. Фемтосекундные импульсы. Тема 3.3. Детектирование оптических сигналов
4	Преобразования оптических сигналов Тема 4.1. Оптические линейные системы. Слои свободного пространства. Транспаранты. Простые оптические системы. Радиооптические аналогии. Тема 4.2. Оптическая спектрометрия. Дифракционные

	спектральные приборы. Оптические резонансные спектральные приборы.
--	--

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)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Информация и сигнал. Модели сигналов.	Семинар	2	1
2	Методы теории функций и функционального анализа в теории сигналов	Семинар	2	2
3	Специфика оптического диапазона. Квантовое и классическое описание физических явлений	Семинар	2	2
4	Квантовая модель оптического сигнала и ее свойства. Энергия и мгновенная мощность	Семинар	2	2
5	Классическое приближение оптических сигналов	Семинар	3	2
6	Фемтосекундные импульсы	Семинар	2	2
7	Оптические резонансные спектральные приборы.	Семинар	2	4
8	Дифракционные спектральные приборы	Семинар	2	4
Всего			34	

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)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
1	Исследование передачи оптического сигнала по оптическому волокну	4	4
2	Исследование оптического резонатора (интерференционного фильтра)	4	4
3	Исследование системы детектирования и обработки	4	4

	спектрометрической информации		
4	Коллоквиум по лабораторной работе п. 5	1	4
5	Исследование параллельного анализатора спектра сигналов оптического диапазона	4	4
Всего		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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	7	7
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	57	57

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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[О 62 621.391]	Оптические устройства в радиотехнике: Учебное пособие для вузов. Изд.2-е, прераб. и доп./ Под ред. В.Н. Ушакова, . М.: Радиотехника, 2009. -256 с.	ФО (2), ГС(52)
[621.373 3 43]	Звелто О. Принципы лазеров. Изд четвертое. М. 2011.	ЧЗ (1), ФО (2), ГС (2), СО (3)
535/ И 74	Информационная оптика. Учебное пособие/ ред. Н.Н. Евтихийев. Изд. МЭИ.	ЧЗ (3), ФО (24)

	2000.	
535/ С 65	Сороко Л.М. Основы голографии и когерентной оптики. М.: Наука. 1971.	ЧЗ (4), ФО (4)
621. 373/ 3-43	Зверев В.А. Радиооптика. М.: Советское радио. 1975.	ЧЗ (3), ФО (3)
535/ П 17	Папулис А. Теория систем и преобразований в оптике. М.: Мир. 1971	ЧЗ (1), ФО (0)

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
	Не предусмотрено

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	51-06-03
2	Мультимедийная лекционная аудитория	51-06-03
3	Специализированная лаборатория «АОУ»	С-32

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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
	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 (задач) для зачета / дифф. зачета
1	Информация и сигнал. Виды и категории сигналов
2	Сигнал в оптике
3	Аналитические свойства сигналов в классической теории
4	Ортогональность функций
5	Скалярное произведение, норма функции, расстояние между функциями
6	Полнота системы ортогональных функций
7	Обобщенный ряд Фурье
8	Тригонометрический ряд Фурье
9	Экспоненциальный ряд Фурье
8	Преобразование Фурье в классе L_1 .
9	Преобразование Фурье в классе L_2 .
10	Свойства преобразования Фурье. Линейность. Спектр сдвинутого сигнала
11	Свойства преобразования Фурье. Спектр производной и интеграла
12	Свойства преобразования Фурье. Соотношение неопределенности.
13	Спектр произведения двух функций
14	Теорема о свертке
15	Теорема Парсеваля
16	Теорема Винера-Пэли и свойства спектральных функций финитных сигналов
17	Корреляция. Теорема Бохнера
18	Теорема Котельникова для временных функций
19	Аналитический сигнал. Свойства аналитического сигнала
20	Фотон и его характеристики. Представление на время – частотной плоскости
21	Изменение во времени энергии оптического сигнала при классическом описании
22	Изменение во времени энергии оптического сигнала при кантовом описании
23	Квантовая мгновенная мощность и квантовый энергетический спектр
23	Стохастичность оптических сигналов в контексте квантовых представлений
25	Классическое приближение одномерного оптического сигнала
26	Скалярное описание оптического поля. Разложение на плоские волны
27	Пространственные и временные корреляции оптических сигналов
28	Спонтанное и монохроматическое излучения
29	Оптические линейные системы. Слои свободного пространства. Транспаранты
30	Радиооптические аналогии
31	Фотодетектирование
32	Оптическая спектрометрия. Решеточный спектральный прибор
33	Высшие дифракционные порядки в решеточном спектральном приборе
34	Оптическая спектрометрия. Параллельный анализ спектра

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
1	Дайте определение информации
2	Оптический сигнал в общем случае как функция: Одного переменного ... двух переменных...трех переменных...четырёх переменных ...
3	Дайте определение сигнала
4	Оптический сигнал в общем случае: Динамический ...статический ... пространственно-временной
5	Назовите классы и категории сигналов
6	В оптическом диапазоне имеет место описание явлений Классическое ... квантовое ... классическое и квантовое
7	В каком базисе выражается обобщенный ряд Фурье: В тригонометрическом ... в экспоненциальном ... в произвольном
8	Что является адекватной моделью сигнала: Гармоническое колебание ... произвольное детерминированное колебание ... случайный процесс
9	Сколько корреляционных функций имеет оптический сигнал: одну ... две ... три ... четыре ...
10	Что является носителем энергии оптического сигнала: Электрон ... позитрон ... фотон ... нейтрон
11	Какой функцией описывается изменение во времени энергии оптического сигнала при его классическом описании: Скачкообразной ... непрерывной ... однократно дифференцируемой .. дважды дифференцируемой ... трижды дифференцируемой ... δ – последовательностью
12	Какой функцией описывается изменение во времени энергии оптического сигнала при его квантовом описании: Скачкообразной ... непрерывной ... однократно дифференцируемой .. дважды дифференцируемой ... трижды дифференцируемой ... δ – последовательностью
13	Какой функцией описывается изменение во времени мгновенной мощности оптического сигнала при его классическом описании: Скачкообразной ... непрерывной ... однократно дифференцируемой. . дважды дифференцируемой ... трижды дифференцируемой ... δ – последовательностью
14	Какой функцией описывается изменение во времени мгновенной мощности оптического сигнала при его квантовом описании: Скачкообразной ... непрерывной ... однократно дифференцируемой .. дважды дифференцируемой ... трижды дифференцируемой ... δ – последовательностью
15	В чем состоит переход к скалярному описанию оптического сигнала: В отказе от векторной природы классического электромагнитного поля,. в отказе от учета граничных условий ... в ограниченности методов классического описания

	оптического сигнала
16	Чем определяется фототок: $\vec{E} \dots \vec{H} \dots E^2 \dots H^2$
17	Какое представление модуля вектора Пойнтинга следует иметь ввиду при определении фототока: $ \vec{E} \times \vec{H} \dots \sqrt{\epsilon/\mu} E^2 \dots \sqrt{\mu/\epsilon} H^2$
18	Резонатор лазера это: LC – колебательный контур ... отрезок длинной линии ... открытый резонатор
19	Транспаранты: Прозрачное тело ... непрозрачное тело ... полупрозрачное тело
20	Транспаранты: Прозрачное тело ... непрозрачное тело ... полупрозрачное тело

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 преподавания дисциплины "Основы теории оптических сигналов" является подготовка бакалавра по направлению 12.03.02, в рамках которой осуществляется получение студентами необходимых знаний в области теории оптических сигналов и навыков анализа передачи оптических сигналов в оптических информационных системах, а также продемонстрировать полученные студентами знания и навыки при разработке конкретных оптоэлектронных устройств. а также продемонстрировать полученные студентами знания и навыки при разработке конкретных оптоэлектронных устройств. Дисциплина " Основы теории оптических сигналов" рассматривается в качестве предварительной подготовки дальнейшего обучения студентов в рамках подготовки магистров и аспирантов.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- изложение вводной части;

- изложение основной части лекции;

- краткие выводы по каждому из вопросов;

- заключение.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Обязательно для заполнения преподавателем

11.3. 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

Типичными структурными элементами занятия являются: вводная, основная и заключительная части.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы. В ее состав входят:

- формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов;
- рассмотрение связей данной темы с другими темами курса;
- изложение теоретических основ работы;
- характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение подходов (методов, способов, приемов) к их выполнению;
- характеристика требований к результату работы;
- вводный инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств;
- проверка готовности студентов к выполнению заданий работы;
- пробное выполнение заданий под руководством преподавателя;
- указания по самоконтролю результатов выполнения заданий студентами.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Может сопровождаться:

- дополнительными разъяснениями по ходу работы;
- устранением трудностей при выполнении заданий работы;
- текущим контролем и оценкой результатов работы;
- поддержанием в рабочем состоянии технических средств;
- ответами на вопросы студентов.

Заключительная часть содержит:

- подведение общих итогов (позитивных, негативных) занятия;
- оценку результатов работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы студентов;
- выдачу рекомендаций по улучшению показателей работы и устранению пробелов в системе знаний и умений студентов;
- сбор отчетов студентов по выполненной работе для проверки преподавателем;
- изложение сведений о подготовке к выполнению следующей работы, в частности, о подлежащей изучению учебной литературе.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

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

Задание к проведению лабораторной работы определяется целью проведения этой работы, содержит исходные данные для предварительного теоретического расчета, а также программу экспериментальных исследований характеристик и параметров процессов и объектов.

Подробно с методикой выполнения лабораторных работ студенты знакомятся в рамках предварительной краткой лекции.

Лабораторные работы выполняются в рамках демонстрационного режима. Перед выполнением лабораторных работ студент изучает используемый метод моделирования и программу исследования, а также требования по технике безопасности в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы студент также составляет методику исследования процессов и объектов, оформляет теоретическую часть отчета с необходимыми расчетами и таблицами для занесения значений полученных при выполнении работы величин.

К лабораторной работе допускаются только студенты, прошедшие индивидуальное собеседование с преподавателем и показавшие умение правильно использовать аппаратуру, ясно и четко представляющие порядок выполнения работы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчёт формируется в следующем порядке:

1. Титульный лист.

Титульный лист оформляется в соответствии с образцом.

2. Протокол к лабораторной работе с подписью преподавателя или сотрудника.

Протокол к лабораторной работе является лабораторным журналом, содержащим необходимые для выполнения лабораторной работы исходные данные, зафиксированные в процессе выполнения лабораторной работы результаты. Без подписанного преподавателем или сотрудником протокола отчет к защите не принимается.

3. Цель работы.

Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например, для получения или закрепления каких навыков, изучения каких явлений, законов и т.п.

4. Краткое содержание работы.

Краткое содержание работы включает теоретическое описание тематики лабораторной работы и обработки полученных данных.

5. Результаты предварительного расчета.

Предварительные расчеты проводятся в соответствии с заданием и позволяют теоретически оценить параметры и характеристики исследуемых процессов и объектов.

6. Обработка результатов.

Обработка результатов включает описание хода выполнения работы, перечень полученных результатов, сопровождающихся необходимыми комментариями, расчетами и промежуточными выводами, схемы, чертежи, графики, диаграммы и т. д.

7. Выводы по результатам выполнения работы.

Выводы по работе делаются на основании обобщения полученных результатов. В выводах также отмечаются все недоработки, по какой-либо причине имеющие место, предложения и рекомендации по дальнейшему исследованию поставленной в работе проблемы и т. п.

8. Приложения.

В приложения выносятся библиографический список, содержащий ссылки на книги, периодические издания, интернет ресурсы, использованные при выполнении работы и оформлении отчёта. В основном тексте отчёта ссылки на пункты библиографического

списка приводятся в следующем виде: [1, стр.2], где 1 – номер пункта, стр. 2 – дополнительное уточнение местоположения в тексте.

В приложение выносятся также справочная и прочая информация, не включённая в основные разделы отчёта.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчёт по лабораторной работе выполняется каждым студентом на листах белой бумаги формата А4 в печатном или рукописном виде. Компьютерное оформление является более предпочтительным, однако допускается частично или полностью аккуратно оформлять отчет от руки. Небрежно оформленные или неразборчиво написанные отчеты отправляются на переделку.

При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру вверху.

При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое – 3 см, остальные – 2 см.

Если методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;
- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;
- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Обязательно для заполнения преподавателем

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по курсовому проектированию/ выполнению курсовой работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.6. 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).

Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.7. 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.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– 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».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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