


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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель образовательной программы

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


В.И. Казаков _____
 (инициалы, фамилия)


 (подпись)
 «26» 06 2024 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.т.н., проф. _____
 (должность, уч. степень, звание)

 21.06.24
 (подпись, дата)

О.В. Шакин _____
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«24» июня 2024 г, протокол № 10/24

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф. _____
 (уч. степень, звание)



А.Р. Бестугин _____
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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



Н.В. Марковская _____
 (инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование лазерных систем»
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.04.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Лазерная техника и лазерные технологии
Наименование направленности	Лазерные приборы и системы
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Аннотация

Дисциплина «Проектирование лазерных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерные приборы и системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»

ПК-1 «Способен к анализу научно-технической проблемы, формированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий»

ПК-2 «Способен к теоретическим и экспериментальным исследованиям лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

ПК-3 «Способен к проектированию и конструированию систем, приборов и узлов, а также к разработке технических заданий и документации на их проектирование и изготовление, предназначенных для лазерной техники и технологий, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

Содержание дисциплины, охватывает круг вопросов, связанных с обеспечением подготовки студентов в области принципов работы и системотехники волоконных и открытых оптических инфокоммуникационных систем, используемых для передачи различных видов информации. Основной задачей дисциплины является изучение принципов действия основных узлов и устройств систем, их характеристик и параметров, а также умение разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем лазерной техники с определением их физических принципов действия, структурно-логических связей и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, семинары, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Проектирование лазерных систем», входящей в систему дисциплин на которой базируется подготовка бакалавров техники и технологии по направлению «Лазерная техника и лазерные технологии», является получения студентами необходимых навыков в области изучения вопросов функционирования, современного проектирования, лазерных систем, предназначенных для различных видов деятельности, включая информационные системы преобразования, передачи и обработки информационных сигналов с использованием лазерных технологий, а также лазерные технологические системы. Это позволит использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности при исследовании явлений, происходящих в лазерных системах, а также в представлении возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области овладения практическими методами их проектирования и разработки.

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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3.2 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы, включая интеллектуальные, для решения задач/проблем профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен к анализу научно-технической проблемы, формированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий	ПК-1.В.1 владеть навыками разработки моделей функционирования приборов, узлов и элементов лазерной техники
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен к теоретическим и экспериментальным исследованиям лазерной техники, лазерных опто-электронных	ПК-2.3.2 знать методики расчёта оптических систем лазерных и опто-электронных приборов и оборудования ПК-2.В.1 владеть навыком выбора элементной базы для проведения экспериментальных исследований и измерений

	приборов и систем	
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен к проектированию и конструированию систем, приборов и узлов, а также к разработке технических заданий и документации на их проектирование и изготовление, предназначенных для лазерной техники и технологий, лазерных оптико-электронных приборов и систем	ПК-3.3.1 знать особенности и области применения лазерной техники и лазерных технологий ПК-3.У.4 уметь разрабатывать и исследовать способы и принципы создания технологий производства лазерных приборов

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- физика;
- основы оптики
- основы теории оптических сигналов - лазеры и их применение.
- Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:
 - проектирование лазерных технологических комплексов;
 - оптические системы связи;
 - лазерные информационные системы космических аппаратов; - основы конструирования оптических и лазерных приборов и систем...

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
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	25	25
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		

экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа , всего (час)	39	39
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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 1					
Раздел 1. Основы проектирования Тема 1.1. Уровни проектирования Тема 1.2. Критерии оценки качества проектируемых систем	5	8			13
Раздел 2. Проектирование лазерных информационных систем Тема 2.1. Датчики физических величин Тема 2.2. Лазерные линии передачи информации Тема 3.3. Оптическая обработка информации	6	14			13
Раздел 3. Технологические лазерные системы Тема 3.1. Обработка материалов Тема 3.2. Сварочные системы Тема 3.3. Лазерные системы в микроэлектронике	6	12			13
Итого в семестре:	17	34			39
Итого	17	34	0	0	39

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
1	Основы проектирования Квалификация лазерных систем. Критерии оценки качества лазерных систем. Уровни проектирования. Методы решения нешаблонных задач. Блочный-иерархический подход к проектированию

2	<p>Проектирование лазерных информационных систем Датчики физических величин. Оптические волокна для датчиков, Лазеры и фотоприемники для датчиков. Оптические элементы и схемы датчиков. Проектирование датчиков с волокном в качестве линии передачи. Датчики с волоконными чувствительными элементами</p> <p>Проектирование открытых лазерных информационных систем Распространение лазерного излучения через атмосферу. Выбор элементов и расчет основных параметров лазерных информационных систем. Энергетические расчеты протяженных линий передачи.</p>
3	<p>Технологические лазерные системы. Классификация технологических систем. Обоснование и выбор типа лазера системы. Обоснование режима работы. Разработка оптической системы лазера. Проектирование системы управления лазерным излучением. Проектирование лазерных систем обработки материалов. Системы лазерной сварки металлов.</p>

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 1					
	Проектирование лазерных датчиков точечного типа	Интерактивная форма групповая дискуссия	7		1
	Проектирование открытых линий передачи информации	Интерактивная форма групповая дискуссия	7		2
	Волоконные информационные системы	Интерактивная форма групповая дискуссия	7		3
	Лазерная обработка материалов	Интерактивная форма групповая дискуссия	6		3
	Сварочные лазерные системы	Интерактивная форма групповая дискуссия	7		3
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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	19	19
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	10	10
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	39	39

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)
621.373 3- 43	Звелто О. Принципы лазеров, Изд четвертое, М., 2008, 416 с.	ЧЗ (1), ФО (2), ГС (2), СО (8)

621.373 М-71	Т.П.Мишура, О.Ю. Платонов. Проектирование лазерных систем. Уч. пособие, ГУАП,СПб, 2006, - 98 с.	90
681.8 Я-60	М. Янг. Оптика и лазеры, включая волоконную оптику и оптические волноводы. Пер. с англ. - М.: Мир. - 2005. - 544с.	7

Дополнительная литература Перечень
дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.586.5 В68	Волоконно-оптические датчики/Под ред. Т.Окоси, Л., Энергоатомиздат, 1990, 256 с.	5 экз.
681.58 Б92	Бусурин, В. И. Волоконнооптические датчики. Физические основы, вопросы расчета и применения / В. И. Бусурин, Ю. Р. Носов. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 255 с.	3 экз.
	Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей/Под редакции В.Н. Гордиенко.и М.С. Тверецкого. М., Горячая линия.-Телеком, 2008, - 392 с.	
	Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. и др. Технологические процессы лазерной обработки : учеб. пособие для вузов - 2-е изд., стер. .- М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана , 2008 .- 663 с	нет

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://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
http://lib.aanet.ru/	Доступ к электронным ресурсам ГУАП (авторизация по номеру читательского билета)
http://guap.ru/guap/standart/pravila1.r	Правила оформления текстовых документов по ГОСТ 7.32-20
http://regstands.guap.ru/db/docs/7.32-2001.pdf	ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления
http://guap.ru/guap/standart/prim.doc	Примеры библиографического описания по ГОСТ 7.1-200

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	51-06-05 БМ
5	Специализированная лаборатория «Фотоника»	51-06-03 БМ
6	Стенд «Неодимовый лазер»	51-06-05 БМ

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи;

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
1. 2. 3.	Структурная схема действия лазера, усиление в квантовой системе. Одномодовый режим генерации Модуляция добротности в лазерах	УК-1.3.2

4. Синхронизация мод в многочастотном лазере 5. Классификация лазерных систем 6. Критерии оценки качества лазерных систем 7. Особенности проектирования лазерных датчиков 8. Типы оптических волокон в датчиках 9. Особенности лазеров и фотоприемников для датчиков 10. Оптические схемы датчиков	
11. Проектирование датчиков с волокном в качестве линии передачи 12. Проектирование датчиков с волокном в качестве чувствительного элемента 13. Проектирование систем передачи с использованием оптического волокна 14. Расчет основных компонентов систем	ПК-1.В.1
15. Энергетические потенциал и баланс системы 16. Особенности передачи лазерного излучения по открытому каналу 17. Состав и оптические свойства атмосферы	ПК-2.3.2
18. Распространение лазерного излучения через атмосферу 19. Структурная схема открытой лазерной линии передачи 20. Особенности приемника и передатчика открытой лазерной системы	ПК-2.В.1
21. Проектирование лазерных устройств обработки информации 22. Расчет акустооптических анализаторов спектра 23. Расчет акустооптических корреляторов	ПК-3.3.1
24. Системы обработки материалов, требования 25. Энергетический расчет и выбор лазера 26. Особенности лазерной сварки 27. Проектирование сварочной системы	ПК-3.У.4

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	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1. 2. 3.	1. Что такое акустооптический эффект? 2. Чем отличается дифракция Рамана-Ната от дифракция Брэгга 3. Законы сохранения энергии и импульса для процессов рассеяния.	

<ol style="list-style-type: none"> 4. Что такое изотропное и анизотропное акустооптическое взаимодействие? 5. Понятие анизотропной среды. 6. Чем отличается коллинеарная от неколлинеарной дифракции? 7. Устройство акустооптического модулятора. 8. Что такое электрооптический эффект? 9. Как создать искусственную анизотропию? 10. Что такое линейный и квадратичный электрооптический эффекты? 11. Какие существуют методы определения электрооптических коэффициентов? 12. Какие существуют методы определения акустооптических коэффициентов? 13. Как наблюдать эффекты искусственной анизотропии? 14. Как наблюдать индуцированное двулучепреломление? 15. Как оптрелить поляризацию оптического излучения. 16. Что такое ромб Френеля? 17. Что такое полуволновая и четвертьволновая пластинки? 18. Как наблюдать коноскопию в кристаллах? 19. Чем отличаются одноосные от двуосных кристаллов? 20. Как правильно определить кристаллографическое направление в буле кристалла? 21. Какие виды пьезопреобразователей существуют? 22. Как поворачивать поляризацию в оптическом волокне? 23. Как создавать циркулярную поляризацию? то такое дисперсия света? 24. Понятие волнового сопротивления для электромагнитного излучения. 25. Согласование волновых сопротивлений соединяемых элементов. 26. Как использовать акустооптическую ячейку Брэгга для спектрального анализа СВЧ сигналов? 27. Что такое модуляция добротности лазера Что такое синхронизация мод лазера? 28. Что такое акустооптический дефлектор? 29. Что такое акустооптический перестраиваемый фильтр оптического излучения? 30. Что такое акустооптический перестраиваемый фильтр изображения? 31. Что такое акустооптический коррелятор? 32. Что такое акустооптический анализатор спектра радиосигналов? 33. Тензорное описание электрооптического и упругооптического эффектов. 34. Какие бывают электрооптические управляющие устройства? 35. Что собой представляют интегральнооптические акустооптические устройства? 36. Чем отличается интерференция некогерентного от когерентног света? 37. Что такое интерферометр Фабри-Перо? 38. Что такое интерферометр Майкельсона? 	
---	--

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

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:

- презентация лекционного материала в мультимедийной аудитории;
- указание наиболее важных вопросов в данном курсе;
- краткая дискуссия по лекционному материалу;
- информация о дополнительных материалах, необходимых для понимания лекционного курса.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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 обучающимися 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 интерактивной форме в виде групповых дискуссий по темам, представленным в таблице 4.

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;

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.

Обучающиеся в соответствии с программой курса готовят ответы, приведенные в таблице 18 перечень вопросов для тестов и оцениваются по правильности и полноте ответа на тестовые вопросы

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:

- 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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы 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