

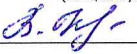
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

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

В.И. Казаков  
(инициалы, фамилия)

  
(подпись)  
« 17 » 02 20 25 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструирование узлов и блоков лазерных комплексов»  
(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	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

  
(подпись, дата)

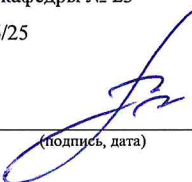
А.Л. Ляшенко  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«17» февраля 2025 г, протокол № 6/25

Заведующий кафедрой № 23


д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

А.Р. Бестугин  
(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 «Конструирование узлов и блоков лазерных комплексов» 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:

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 конструкторской подготовкой студентов.

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

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

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

Цель преподавания дисциплины - формирование конструкторской подготовки студентов направления Лазерная техника и лазерные технологии. Дисциплина является основной в подготовке к проектно-конструкторскому виду профессиональной деятельности.

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-1 Способен к анализу научно-технической проблемы, формированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий	ПК-1.3.1 знать физические принципы генерации излучения лазерами; источники и приёмники оптического излучения; принципы построения и работы лазерных оптико-электронных приборов
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен к теоретическим и экспериментальным исследованиям лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем	ПК-2.3.2 знать методики расчёта оптических систем лазерных и оптико-электронных приборов и оборудования ПК-2.У.1 уметь определять выходные параметры и функции разрабатываемых приборов, узлов и элементов лазерных приборов и технологий для заданных условий и режимов эксплуатации
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	ПК-3.3.2 знать технические требования, параметры и принципы построения лазерных приборов и систем; элементную базу лазерной техники ПК-3.3.4 знать правила оформления проектной и конструкторской документации ПК-3.У.1 уметь определять физические принципы действия и устанавливать технические требования на отдельные блоки и элементы разрабатываемых приборов и систем лазерной техники ПК-3.У.2 уметь анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым узлам и элементам

	технологий, лазерных оптико- электронных приборов и систем	лазерных приборов и систем ПК-3.У.3 уметь разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем лазерной техники ПК-3.У.5 уметь разрабатывать технические задания на корректировку конструкторской и технологической документации; проектировать и конструировать узлы и блоки лазерных приборов и систем ПК-3.В.1 владеть системами компьютерного проектирования оптических и лазерных приборов и систем
--	---	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- « Введение в направление»,
- « Теоретические основы конструирования ЭС»,

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

- « Конструирование модулей ЭС»,
- « Технология сборки и монтажа ЭС».

## 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
		№2
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	38	38
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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 2					
Раздел 1. Основы конструирования узлов и блоков лазерных комплексов	3	3			6
Раздел 2. Конструирование несущих конструкций лазерных комплексов	3	3			8
Раздел 3. Требования к лазерным приборам в соответствии с обеспечением безопасности пользователя	3	3			8
Раздел 4. Системы автоматического проектирования	4	4			8
Раздел 5. Конструирование деталей и сборочных единиц оптических и лазерных приборов	4	4			8
Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

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	Раздел 1. Основы конструирования узлов и блоков лазерных комплексов Требования и факторы, влияющие на конструкцию лазерных комплексов. Стандартизация в конструировании. Виды, обозначение и комплектность конструкторских документов. Единая система конструкторской документации
2	Раздел 2. Конструирование несущих конструкций лазерных комплексов Базовые несущие конструкции. Конструктивные схемы блоков. Расположение элементов в конструкции. Оформление чертежей БНК.
3	Раздел 3. Требования к лазерным приборам в соответствии с обеспечением безопасности пользователя Физиологические эффекты при воздействии лазерного излучения на ткани и органы человека. Требования к изготовителям лазерных приборов. Классы опасности лазерного излучения. Расчет предельно допустимого уровня лазерного излучения.
4	Раздел 4. Системы автоматического проектирования

	Структура, компоненты и классификация САПР. Машиностроительные САПР: SolidWorks, Компас, Autodesk Inventor. САПР электронных устройств: Micro-Cap, Altium Designer, OrCAD
5	Раздел 5. Конструирование деталей и сборочных единиц оптических и лазерных приборов Требования к материалам оптических деталей. Особенности лазерных оптических материалов. Типовые оптические детали лазерных приборов. Оформление чертежей оптических деталей и сборочных единиц лазерных приборов.

#### 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 2					
1	Государственные стандарты Российской Федерации	Групповые дискуссии и решение ситуационных задач	3	3	1
2	Единая система конструкторской документации	Групповые дискуссии и решение ситуационных задач	3	3	2
3	Расчет предельно допустимого уровня лазерного излучения.	Решение задач	3	3	3
4	Современные САПР	Решение задач	4	4	4
5	Конструирование оптических деталей и сборочных единиц лазерных приборов.	Решение задач	4	4	5
Всего			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
-------	---------------------------------	---------------------	---------------------------------------	----------------------

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 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	14	14
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	14
Всего:	38	38

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)
<a href="http://books.ifmo.ru/book/pdf/54.pdf">http://books.ifmo.ru/ book/pdf/54.pdf</a>	Бурбаев А.М. Оработка технологичности конструкций оптических приборов / Учебное пособие. - СПб: СПбГУИТМО, 2005.- 95 с. -	
<a href="http://books.ifmo.ru/book/pdf/114.pdf">http://books.ifmo.ru/ book/pdf/114.pdf</a>	Рагузин Р.М. Принципы системного проектирования оптических приборов / Учебное пособие. Часть II. - СПб: СПб ГУ ИТМО, 2006. - 282 с.	

## 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
<a href="http://lib.aanet.ru/">http://lib.aanet.ru/</a>	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 27, №28 от 27.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 071 от 24.02.2021 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 070 от 24.02.2021

## 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	Мультимедийная лекционная аудитория	14-06 Е
2	Специализированная лаборатория «Конструирования и технологии приборов и ЭС»	13-07

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

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	Требования и факторы, влияющие на конструкцию лазерных комплексов	ПК-1.3.1

2	Стандартизация в конструировании	ПК-1.3.1
3	Базовые несущие конструкции	ПК-1.3.1
4	Конструктивные схемы блоков	ПК-1.3.1
5	Расположение элементов в конструкции	ПК-2.3.2
6	Оформление чертежей БНК	ПК-2.3.2
7	Структуры оптических и лазерных приборов. Унифицированные элементы конструкций.	ПК-2.3.2
8	Типовые компоновочные решения.	ПК-2.3.2
9	Методы функционального и параметрического синтеза конструкций.	ПК-2.У.1
10	Физиологические эффекты при воздействии лазерного излучения на ткани и органы человека.	ПК-2.У.1
11	Требования к изготовителям лазерных приборов	ПК-2.У.1
12	Классы опасности лазерного излучения	ПК-2.У.1
13	Разработка ТЗ на конструирование прибора. Показатели назначения прибора и технические характеристики.	ПК-3.3.2
14	Условия эксплуатации приборов и категории размещения. Виды внешних воздействующих факторов.	ПК-3.3.2
15	Качество конструкции и показатели качества.	ПК-3.3.2
16	Конструкторская документация на прибор. Виды документации и требования по разработке.	ПК-3.3.2
17	Основы теории надежности оптических и лазерных приборов.	ПК-3.3.4
18	Государственные стандарты	ПК-3.3.4
19	Единая система конструкторской документации	ПК-3.3.4
20	Виды погрешностей при выполнении конструирования. Дефекты производства и их развитие.	ПК-3.3.4
21	Виды и методы расчетов точности приборов и элементов.	ПК-3.У.1
22	Свойства и показатели надежности.	ПК-3.У.1
23	Принципы формирования, обеспечения и поддержания надежности.	ПК-3.У.1
24	Методика расчета показателей безотказности.	ПК-3.У.1
25	Расчет ЗиПа и сроков замены компонентов.	ПК-3.У.2
26	Обеспечение показателей качества оптических и лазерных приборов при конструировании.	ПК-3.У.2
27	Конструкторско-технологические методы обеспечения заданных показателей качества конструкции.	ПК-3.У.2
28	Принятие оптимальных решений в условиях противоречий критериев и неопределенностей.	ПК-3.У.2
29	Конструирование деталей и узлов оптических и лазерных приборов. Выбор материалов.	ПК-3.У.3
30	Конструирование деталей, изготавливаемых методами литья	ПК-3.У.3
31	Конструирование деталей, изготавливаемых методами штамповки.	ПК-3.У.3
32	Конструирование печатных плат. Выполнение конструкторских расчетов печатных плат и узлов на их основе.	ПК-3.У.3
33	Типовые компоновочные решения конструкций оптических и лазерных приборов.	ПК-3.У.5
34	Структура, компоненты и классификация САПР.	ПК-3.У.5
35	Машиностроительные САПР: SolidWorks	ПК-3.У.5
36	САПР электронных устройств: Micro-Cap.	ПК-3.У.5
37	Машиностроительные САПР: Компас.	ПК-3.В.1

38	САПР электронных устройств., Altium Designer.	ПК-3.В.1
39	Машиностроительные САПР: Autodesk Inventor	ПК-3.В.1
40	САПР электронных устройств., OrCAD.	ПК-3.В.1

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 компетенции
1	<p><b>1. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b></p> <p><b>Как называются научные разработки, направленные на обследование и изучение лазерных систем?</b></p> <p>А) Диссертациями  Б) Проектами  С) Курсовыми работами  Д) Квалификационными работами</p>	ПК-1
2	<p><b>2. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p><b>Какие из перечисленных принципов являются принципами системотехники?</b></p> <p>А) Принцип физичности  Б) Принцип целенаправленности  С) Принцип программируемости  Д) Принцип научности</p>	ПК-1

3	<p><b>3. Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</b></p> <p><b>Расположите этапы проектирования в правильной последовательности:</b></p> <p>А) Разработка технических требований В) Научно-исследовательские работы С) Опытно-конструкторские работы D) Изготовление опытного образца</p> <p>(Можно ставить в вопросе сразу в верной последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)</p>	ПК-1												
4	<p><b>4. Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p><b>Установите соответствие между этапами и стадиями проектирования:</b></p> <table><tr><td>А) Составление технических требований</td><td>1) Техническое задание</td></tr><tr><td>В) Проведение опытно-конструкторских работ</td><td>2) Проведение испытаний</td></tr><tr><td>С) Изготовление опытного образца</td><td>3) Техническое проектирование</td></tr></table> <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table><tr><td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А) Составление технических требований	1) Техническое задание	В) Проведение опытно-конструкторских работ	2) Проведение испытаний	С) Изготовление опытного образца	3) Техническое проектирование	А	В	С				ПК-1
А) Составление технических требований	1) Техническое задание													
В) Проведение опытно-конструкторских работ	2) Проведение испытаний													
С) Изготовление опытного образца	3) Техническое проектирование													
А	В	С												
5	<p><b>5. Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p><b>Что такое «системное свойство»?</b></p>	ПК-1												

6	<p><b>1. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b></p> <p><b>Основой комплексного проектирования лазерных технологических комплексов является:</b></p> <p>А) экспериментирование системы управления;  В) моделирование комплекса;  С) комплексное исследование;  D) наличие информации.</p>	ПК-2
7	<p><b>2. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p><b>Какие из перечисленных инструментов обычно применяются для компьютерного моделирования лазерных комплексов?</b></p> <p>А) CAD-программы  В) САПР-системы  С) Системы управления проектами (PMS)  D) Программы для обработки текстов</p>	ПК-2
8	<p><b>3. Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</b></p> <p><b>Расположите этапы построения математической модели в правильной последовательности:</b></p> <p>А) Определение параметров модели  В) Составление математической модели  С) Тестирование модели  D) Корректировка модели на основе тестов</p> <p>(Можно ставить в вопросе сразу в верной последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)</p>	ПК-2
9	<p><b>4. Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите</b></p>	ПК-2

	<p><i>соответствующую позицию в правом столбце.</i></p> <p><b>Установите соответствие между действиями и их типами:</b></p> <table><tr><td>A) Составление уравнений модели</td><td>1) Математическое моделирование</td></tr><tr><td>B) Проведение анализа данных</td><td>2) Проверка корректности модели</td></tr><tr><td>C) Тестирование модели</td><td>3) Анализ и верификация</td></tr></table> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	A) Составление уравнений модели	1) Математическое моделирование	B) Проведение анализа данных	2) Проверка корректности модели	C) Тестирование модели	3) Анализ и верификация	A	B	C				
A) Составление уравнений модели	1) Математическое моделирование													
B) Проведение анализа данных	2) Проверка корректности модели													
C) Тестирование модели	3) Анализ и верификация													
A	B	C												
10	<p><b>5. Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p><b>Опишите основные этапы построения физической модели электронного средства.</b></p>	ПК-2												
11	<p><b>1. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b></p> <p><b>Какой основной элемент обязательно присутствует в конструкции лазера любого типа??</b></p> <p>A) Активная среда</p> <p>B) Система накачки</p> <p>C) Резонатор</p> <p>D) Зеркала резонатора</p>	ПК-3												

12	<p><b>2. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p><b>Выберете, для чего могут применяться лазеры в науке и технике?</b></p> <p>А) Для резки металлов</p> <p>В) В медицине</p> <p>С) Для истребления паразитов</p> <p>Д) Для обработки древесины</p>	ПК-3						
13	<p><b>3. Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</b></p> <p><b>Расположите этапы монтажа средств автоматизации лазерных комплексов в правильной последовательности:</b></p> <p>А) Организация и подготовка производства электромонтажных работ</p> <p>В) Производство электромонтажных работ</p> <p>С) Выполнение пусконаладочных работ</p> <p>Д) Испытания и сдача объекта в эксплуатацию</p> <p>(Можно ставить в вопросе сразу в верной последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)</p>	ПК-3						
14	<p><b>4. Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p><b>Установите соответствие между действиями и их типами:</b></p> <table><tr><td>А) <u>CAE</u> – Computer Aided Engineering</td><td>1) Система автоматического анализа проекта</td></tr><tr><td>В) <u>CAM</u> – Computer Aided Manufacturing</td><td>2) Система управления производственной информацией</td></tr><tr><td>С) <u>PDM</u> – Product Data Management</td><td>3) Общий термин для обозначения системы автоматизированной</td></tr></table>	А) <u>CAE</u> – Computer Aided Engineering	1) Система автоматического анализа проекта	В) <u>CAM</u> – Computer Aided Manufacturing	2) Система управления производственной информацией	С) <u>PDM</u> – Product Data Management	3) Общий термин для обозначения системы автоматизированной	ПК-3
А) <u>CAE</u> – Computer Aided Engineering	1) Система автоматического анализа проекта							
В) <u>CAM</u> – Computer Aided Manufacturing	2) Система управления производственной информацией							
С) <u>PDM</u> – Product Data Management	3) Общий термин для обозначения системы автоматизированной							

	<div>подготовки производства</div> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <table> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	A	B	C				
A	B	C						
15	<p><b>5. Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p><b>Что обозначает термин – CAD?</b></p>	ПК-3						

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.

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:

- Анализ проблемной ситуации. Постановка задач.
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач.
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах
- Анализ типовых ошибок, возникающих при решении аналогичных задач с другими исходными данными.
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.
- Ответы на вопросы слушателей.

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в виде электронных ресурсов на кафедре.

### 11.2. 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

Учебно-методические материалы для проведения практических занятий утверждаются на заседании кафедры и выкладываются преподавателем в начале семестра в систему LMS и в личный кабинет студента.

### 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).

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 текущего контроля успеваемости 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:

- 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».

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