

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

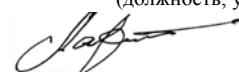
Кафедра конструирования и технологий электронных и лазерных средств (№23)

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



В.П. Ларин

«19» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Функциональное проектирование модулей»
(Наименование дисциплины)

| | |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Код направления подготовки/ специальности | 12.03.01 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Приборостроение |
| Наименование направленности | Технология аэрокосмического приборостроения |
| Форма обучения | очная |

Санкт-Петербург 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А. Л. Ляшенко

(инициалы, фамилия)

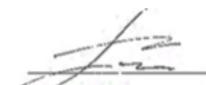
Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«18» мая 2020 г., протокол № 10/20

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

А.Р. Бестугин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП ВО 12.03.01(02)

проф., д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.П. Ларин

инициалы, фамилия

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.Л. Балышева

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Функциональное проектирование модулей» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности «Технология аэрокосмического приборостроения». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ПК-1 «Способен к анализу технического задания при проектировании приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников»

ПК-2 «Способен участвовать в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем»

ПК-4 «Способен анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения, строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с конструкторской подготовкой студентов.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины - формирование конструкторско-технологической подготовки студентов, изучение состояния, перспектив развития и использования элементной базы при проектировании электронной приборной аппаратуры и устройств функциональной электроники

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.Д.1 анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи УК-1.Д.2 находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи УК-1.Д.3 рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия |
| Универсальные компетенции | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.Д.1 в рамках цели проекта формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач УК-2.Д.2 проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.Д.3 решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время УК-2.Д.4 публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта |
| Профессиональные компетенции | ПК-1 Способен к анализу технического задания при проектировании приборов на основе изучения | ПК-1.Д.1 анализирует техническое задание при проектировании приборов на основе изучения технической литературы ПК-1.Д.2 анализирует техническое задание при проектировании приборов на основе изучения патентных источников ПК-1.Д.3 изучает и анализирует комплект |

| | | |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | технической литературы и патентных источников | конструкторской документации (чертежи, ТУ, схемы, программы испытаний) |
| Профессиональные компетенции | ПК-2 Способен участвовать в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем | ПК-2.Д.1 участвует в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем ПК-2.Д.2 проводит расчеты для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов ПК-2.Д.3 осуществляет операционное сопровождение процесса создания электронных средств и электронных систем бортовых комплексов |
| Профессиональные компетенции | ПК-4 Способен анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения, строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов | ПК-4.Д.1 анализирует поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации ПК-4.Д.2 определяет условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой аппаратуры ПК-4.Д.3 изучает и анализирует сборочную и монтажную конструкторскую документацию, чертежи, технические условия, электрические схемы, программы испытаний |

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

«Введение в направление»

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

«Конструирование модулей ЭС», «Теоретические основы конструирования 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 |
|-------------------------------------------------|--------|---------------------------|
| | | №6 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 3/ 108 | 3/ 108 |
| Аудиторные занятия, всего час. | 34 | 34 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 17 | 17 |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 17 | 17 |
| Самостоятельная работа , всего (час) | 74 | 74 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет | Зачет |

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---------------------------------------------------------------|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 5 | | | | | |
| Раздел 1. Структура и особенности процесса конструирования | 2 | | 2 | | 4 |
| Раздел 2. Основные задачи проектирования конструкций ЭС | 2 | | 2 | | 10 |
| Раздел 3. Ориентировочная оценка надежности ЭС | 2 | | 2 | | 10 |
| Раздел 4. Устойчивость ЭС | 2 | | 2 | | 10 |
| Раздел 5. Расчеты электромагнитной совместимости | 2 | | 2 | | 10 |
| Раздел 6. Оценка теплового режима Э | 2 | | 2 | | 10 |
| Раздел 7. Оценка функциональной точности ЭС | 2 | | 2 | | 10 |
| Раздел 8. Конструирование корпусов, кожухов и лицевых панелей | 3 | | 3 | | 10 |
| Итого в семестре: | 17 | | 17 | | 74 |
| Итого | 17 | 0 | 17 | 0 | 74 |

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 | Структура и особенности процесса проектирования Тема 1.1 Предмет, цель и содержание курса. Задачи дисциплины Тема 1.2 Техническое задание на проектирование Тема 1.3 Разработка перечня функциональных задач проекта прибора Тема 1.4 Индекс технического уровня изделия |
| 2 | Основные задачи функционального проектирования Тема 2.1 Системный подход к проектированию прибора Тема 2.2 разработка последовательности реализации функциональных |

| | |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | задач Тема 2.3 Составление цепочки функциональных преобразований сигналов от входа до выхода |
| 3 | Системный анализ функционального проектирования Тема 3.1 Системный анализ функциональной структуры прибора Тема 3.2 Согласование функциональных элементов |
| 4 | Устойчивость функциональной схемы прибора Тема 4.1 Классификация видов устойчивости аппаратуры Тема 4.1 Основные задачи анализа и обеспечения устойчивости ЭА |
| 5 | Анализ электромагнитной совместимости Тема 5.1 Расчет перекрестных помех в линиях связи Тема 5.2 Определение необходимости электромагнитного экранирования |
| 6 | Тепловой анализ при функциональном проектировании Тема 6.1 Тепловая функциональная модель прибора Тема 6.2 Тепловая регулировка функциональной схемы |
| 7 | Оценка функциональной точности устройств Тема 7.1 Уравнение погрешностей выходного параметра схемы Тема 7.2 Задача анализа точности устройства Тема 7.3 Задача синтеза точности устройства |
| 8 | Реализация и документирование функциональных схем Тема 8.1 Нормирование элементов функциональных схем Тема 8.2 Метрологическая отработка функциональных схем Тема 8.3 Графика функциональных схем |

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 |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |
| | | | | |
| Всего | | | | |

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 |
|-----------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
| Семестр 6 | | | |

| | | | |
|-------|---------------------------------------------------|----|---|
| 1 | Структура и особенности процесса проектирования | 2 | 1 |
| 2 | Основные задачи функционального проектирования | 2 | 2 |
| 3 | Системный анализ функционального проектирования | 2 | 3 |
| 4 | Устойчивость функциональной схемы прибора | 2 | 4 |
| 5 | Анализ электромагнитной совместимости | 2 | 5 |
| 6 | Тепловой анализ при функциональном проектировании | 2 | 6 |
| 7 | Оценка функциональной точности устройств | 2 | 7 |
| 8 | Реализация и документирование функциональных схем | 3 | 8 |
| 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 |
|---------------------------------------------------|---------------|-------------------|
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 54 | 54 |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 10 | 10 |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 10 | 10 |
| Всего: | 74 | 74 |

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

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

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| | Баканов Г.Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.Ф. Баканов, С.С. Соколов, В.Ю. Суходольский; под ред. И.Г. Мироненко. – М.: изд. центр «Академия», 2007. – 368 с. http://umo.eltech.ru/umo/metodicheskoeobespechenie | 5 |
| | Ларин В.П., Шелест Д.К. Конструирование и производство типовых приборов и устройств: Учеб. пособие для вузов / СПбГУАП. СПб. 2005. – 300с. http://guap.ru/guap/kaf23old35/um4_main.shtml | 100 |

| | | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | Ларин В.П., Шелест Д.К. и др. Лабораторный практикум по конструированию приборов и электронных средств / Учеб. пособие. 2011. [Электронный ресурс], Инф. Система кафедры 23. http://guap.ru/guap/kaf23old35/um4_main.shtml | 100 |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

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 таблице 12.

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 |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Зачет | Список вопросов; Тесты; 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 | 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 | Определение конструирования, определение конструкции, конструкция современной РАЭ |
| 2 | Последовательность этапов разработки РЭА и стадий выпуска конструкторской документации |
| 3 | Техническое задание (ТЗ), техническое предложение, эскизный проект, технический проект – дать определения |
| 4 | Этапы процесса разработки нового изделия : 1) научно-исследовательская разработка (НИР), 2) опытно-конструкторская разработка (ОКР). |
| 5 | Этапы разработки РЭА |
| 6 | Требования, предъявляемые к конструкции РЭА |
| 7 | Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к конструкции |
| 8 | Надежностные требования, предъявляемые к конструкции |
| 9 | Единая система конструкторской документации (ЕСКД) |
| 10 | Виды конструкторских документов |
| 11 | Классификация конструкторских документов по способу выполнения и характеру использования |
| 12 | Требования к выполнению конструкторских графических документов |
| 13 | Правила выполнения электрических схем |
| 14 | Требования к выполнению текстовых конструкторских документов |
| 15 | Графические конструкторские документы |
| 16 | Принципы иерархического конструирования |
| 17 | Классификация ИС |
| 18 | Корпуса интегральных микросхем |
| 19 | Классификация корпусов ИС по конструктивно-технологическому признаку |
| 20 | Основные параметры интегральных логических микросхем |
| 21 | Основные виды печатных плат и особенности их конструкций |
| 22 | Защита РЭА от климатических воздействий окружающей среды |
| 23 | Причины возникновения помех; Классификация помех; Основные причины, вызывающие искажения сигналов; Причины роста влияния помех |
| 24 | Электростатическое экранирование; Магнитостатическое экранирование; Электромагнитное экранирование |
| 25 | Тепловые режимы и источники выделения тепла; Пути переноса тепловой энергии в аппаратуре; Естественное и принудительное воздушное охлаждение |
| 26 | Основные характеристики и параметры надежности: надежность, работоспособность, отказ. |
| 27 | Основные эксплуатационные свойства РЭА: безотказность, ремонтоспособность, долговечность, сохраняемость |
| 28 | Структурная надежность |
| 29 | Информационные методы повышения надежности |
| 30 | Расчет электрических параметров печатных плат: ограничения на минимальную ширину печатного проводника, падение напряжения на печатных проводниках, емкости |

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 |
| | Учебным планом не предусмотрено |

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
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

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, приходиться 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:

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

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Не предусмотрено учебным планом.

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

Не предусмотрено учебным планом.

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

Методические указания по проведению лабораторных работ материала имеются в виде электронных ресурсов.

Структура и форма отчета о лабораторной работе приведены в методических указаниях по прохождению лабораторных работ в виде электронных ресурсов

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов кафедры

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

Не предусмотрено учебным планом

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).

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.

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».

11.8. 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».

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 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |