

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

Кафедра № 14

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Фетисов

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«25» мая 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии программирования»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Системный анализ и управление
Наименование направленности	Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

К.А. Курицын

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 14

«25» мая 2023 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 14

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.Л. Оленев

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.03.03(01)

доц., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.Н. Майоров

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Технологии программирования» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.03 «Системный анализ и управление» направленности «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№14».

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»

ПК-2 «Способность к разработке архитектуры и прототипов информационных систем, включая проектирование и разработку баз данных»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением всего комплекса сведений, технологических приемов и инструментария, используемых при создании больших эффективно работающих программ.

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 экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине русский

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технология программирования» является изучение технологического процесса создания компонент программного обеспечения, удовлетворяющих современным требованиям к программному продукту.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность к разработке архитектуры и прототипов информационных систем, включая проектирование и разработку баз данных	ПК-2.3.14 знать современные объектно-ориентированные языки программирования ПК-2.3.15 знать современные структурные языки программирования ПК-2.3.16 знать языки современных бизнес-приложений ПК-2.3.5 знать программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций ПК-2.3.7 знать основы программирования ПК-2.3.8 знать языки программирования и работы с базами данных ПК-2.У.1 уметь проектировать архитектуру информационных систем по заявленным требованиям ПК-2.У.4 уметь тестировать результаты прототипирования

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика

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

### 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	
		№4	№5
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	6/ 216	4/ 144	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	16	8	8
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	85	51	34
в том числе:			
лекции (Л), (час)	51	34	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	36	36	
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	95	57	38
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет, Экз.	Экз.	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 4					
Модуль 1 Основные этапы решения задач на ЭВМ	5				7
Модуль 2 Критерии качества программы.	5		2		10
Модуль 3. Способы записи алгоритма	5		3		10
Модуль 4. Структуры данных.	5		4		10
Модуль 5. Кодирование программы.	6		4		10
Модуль 6. Объектно-ориентированное программирование	8		4		10
Итого в семестре:	34		17		57
Семестр 5					
Модуль 7. Тестирование и отладка программ.	4		5		8
Модуль 8. Документирование программы	4		5		10
Модуль 9. Процессы разработки ПО	9		7		20
Итого в семестре:	17		17		38
<b>Итого</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>95</b>

### 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
Введение	История развития технологии программирования. Роль современных технологий программирования в развитии вычислительной техники. Структура курса. Вклад американской, европейской и отечественной школ программирования в современные способы создания программного продукта.
1	Основные этапы решения задач на ЭВМ Этапы разработки программного обеспечения. Анализ требований, предъявляемых к программе. Постановка задачи и спецификация программы. Проектирование программы. Кодирование. Отладка и тестирование. Эксплуатация и сопровождение.
2	Критерии качества программы Анализ требований к программе. Содержание и порядок составления спецификаций. Пример составления спецификаций для программы построения графика заданного многочлена. Диалоговые программы. Дружелюбность, жизненный цикл программы.
3	Способы записи алгоритма Выбор алгоритма. Особенности программирования математических формул. Структурное программирование. Способы конструирования программ. Модульные программы. Нисходящая разработка. Пошаговая детализация. Псевдокод и блок-схемы. Программирование рекурсивных алгоритмов.
4	Структуры данных Полный набор типов данных. Стандартные типы данных. Перечисляемые и ограниченные типы данных. Символьные типы. Массивы. Тип множество. Процедурный тип. Типы данных, определяемые пользователем. Записи. Файлы. Определение операций над типами, определяемыми пользователем. Слабая и сильная типизация языков программирования. Указатели и динамические структуры данных. Списки. Абстрактные структуры данных. Использование ссылок и надежность программ.
5	Кодирование программы Обзор современных языков программирования. Выбор языка. Общие требования к организации программы. Выбор имен. Комментарии. Форматирование программы. Организация ввода-вывода. Конструирование вложенных условных операторов. Использование процедур и функций при разработке программ. Применение рекурсии. Оптимизация программы. Стиль записи программы, форматирование и программы-форматеры.
6	Объектно-ориентированное программирование Область применения ООП. Определение объектов. Область действия полей объекта и параметр this. Наследование. Присваивание объектов. Полиморфизм. Динамические объекты. Создание и освобождение объектов. Обработка ошибок при работе с динамическими объектами. Модули, экспортирующие объекты.
7	Тестирование и отладка программ Основы доказательства правильности. Тестирование и отладка. Различие между отладкой и тестированием. Обзор характерных

	ошибок и их обнаружение. Использование отладчиков. Надежность программ и защитное программирование. Тестирование программ и технические требования к тестам. Методы отладки. Планирование испытаний программы. Оценка полноты проверки программы. Автоматизация проектирования и технология использования САПР программного обеспечения.
8	Документирование программы Документирование и стандартизация. Требования к документированию государственного стандарта ЕСПД. Необходимый набор документов. Руководства пользователя и системного программиста. Руководство по техническому обслуживанию. Правила внесения изменений.
9	Процессы разработки ПО Процесс производства программных продуктов. Основные подходы. Процедурное, логическое, функциональное и объектно-ориентированное программирование. Методы, технология и инструментальные средства.

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				

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 4			
1	Критерии качества программы	2	
2	Способы записи алгоритма	3	
3	Структуры данных	4	
4	Кодирование программы	4	
5	Объектно-ориентированное программирование	4	
Семестр 5			
6	Тестирование и отладка программ. Модульные тесты	3	
7	Тестирование и отладка программ. Интеграционное тестирование.	2	
7	Документирование программы. Технический проект	3	
8	Документирование программы. Сопроводительная документация.	2	
9	Процессы разработки ПО. Системы контроля версий	3	
10	Процессы разработки ПО. Системы управления проектами	4	

Всего	34	
-------	----	--

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 4, час	Семестр 5, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	45	20	10
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	50	30	20
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	15	7	8
Всего:	95	57	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)
004.43 А 69	Анодина-Андриевская, Е. М. Основы компьютерных технологий: учебное пособие/ Е. М. Анодина-Андриевская; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2006	2
004.43(075) Д13	Давыдов, В. Г. Технологии программирования С++: учебное пособие/ В. Г. Давыдов. - СПб.: БХВ - Петербург, 2005	33
004.4 О-42	Одинцов, И. Профессиональное программирование. Системный подход/ И. Одинцов. - 2-е изд.. - СПб.: БХВ - Петербург, 2004	1
004.43 С 28	Себеста, Р. У. Основные концепции языков программирования = Concepts of Programming	10

	Languages: монография/ Р. У. Себеста; Пер. с англ. Д. А. Ключин, А. В. Назаренко; Ред. Д. А. Ключин. - 5-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2001	
004.43(075) П95	Пышкин, Е. В. Основные концепции и механизмы объектно-ориентированного программирования: теория и технология программирования: учебное пособие/ Е. В. Пышкин. - СПб.: БХВ - Петербург, 2005	10

#### 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

#### 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
1	Microsoft Windows XP и выше
2	Microsoft Visual Studio 7 и выше

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

#### 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
Зачет	Список вопросов

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
1	Классификация программного обеспечения. Промышленные программные продукты.
2	Качество программного обеспечения. Стандартизация качества программного обеспечения.
3	Сложность программного обеспечения. Причины. Признаки сложной системы. Пути ограничения сложности программного обеспечения.
4	Эволюция технологий программирования.
5	Жизненный цикл программного обеспечения, модели жизненного цикла.
6	Каскадная (водопадная) модель жизненного цикла и ее разновидности.
7	Спиральная модель Боэма.
8	Стандарты, регламентирующие жизненный цикл программного обеспечения.
9	Этапы разработки программного обеспечения.
10	Планирование процесса разработки программного обеспечения.
11	Методы предварительной оценки затрат на разработку.
12	«Легкие» («гибкие») и «тяжелые» методологии разработки.
13	Структурный подход к разработке программного обеспечения. Модели структурного подхода.
14	Анализ требований к программному обеспечению. Спецификация анализа.
15	Функциональная декомпозиция. Функциональное моделирование.
16	Диаграммы потоков данных.
17	Диаграммы «сущность-связь». Экземпляр сущности, атрибут сущности, ключ сущности.
18	Структурное проектирование программного обеспечения. Выбор архитектуры.
19	Модульное программирование. Основные характеристики модуля.
20	Методы разработки модульной структуры.
21	Проектирование модуля.
22	Программирование модуля.
23	Основные управляющие конструкции структурного программирования.
24	Основные концепции объектно-ориентированного проектирования.
25	Уровни проектирования.
26	Выделение подсистем при объектном проектировании. Взаимодействие подсистем.
27	Шаблоны (паттерны) проектирования (на примере шаблона Façade).
28	Тестирование. Проектирование тестов.
29	Виды функционального тестирования.
30	Нефункциональные виды тестирования.
31	Виды тестирования, связанные с изменениями.
32	Уровни тестирования.

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	Модель перевода и источники ошибок при разработке программных средств.
2	Специфические особенности разработки программных средств.
3	Жизненный цикл программного средства.

4	Определение требований к программному средству.
5	Спецификация качества программного средства
6	Функциональная спецификация программного средства.
7	Контроль внешнего описания программного средства.
8	Табличный подход к спецификации семантики функций. Метод таблиц решений.
9	Основные классы архитектур программных средств.
10	Понятие программного модуля и его основные характеристики.
11	Методы разработки структуры программ.
12	Метод целенаправленной конструктивной реализации.
13	Структурное программирование и пошаговая детализация. Понятие о псевдокоде.
14	Правила для установления свойств составного и условного операторов. Доказать.
15	Инвариант цикла. Правило для установления свойств оператора цикла. Доказать.
16	Понятие о завершаемости выполнения программы. Правило для установления завершаемости выполнения цикла. Доказать.
17	Заповеди отладки программных средств.
18	Автономная отладка и тестирование программного средства.
19	Комплексная отладка и тестирование программного средства.
20	Обеспечение устойчивости программного модуля.
21	Обеспечение защиты от влияния «чужих» программ.
22	Обеспечение защиты от несанкционированного доступа к программным средствам и защиты от взлома защиты.
23	Обеспечение легкости применения программного средства.
24	Обеспечение эффективности программного средства.
25	Обеспечение сопровождаемости программного средства.
26	Виды документов программного средства.
27	Структура управления разработкой программного средства.
28	Особенности внешнего описания программных средств при объектном подходе к разработке.
29	Инструментальные среды разработки и сопровождения программных средств. Принципы их классификации.
30	Инструментальные системы технологии программирования и их общая архитектура.

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

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:

- Изложение лекционного материала;
- Освоение студентом теоретического материала;
- Список вопросов по теме для самостоятельной работы студента.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося.

Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

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

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

##### Задание и требования к проведению лабораторных работ

- Каждая ЛР выполняется по индивидуальному заданию, выданному студенту преподавателем;
- В задании должно быть четко сформулирована задача, выполняемая в ЛР;
- Описаны входные и выходные данные для проведения ЛР;
- ЛР должна выполняться на основе полученных теоретических знаний;
- Выполнение ЛР должно осуществляться на основе методических указаний, предоставляемых преподавателем;
- ЛР должна выполняться в специализированном компьютерном классе и может быть доработана студентом в домашних условиях, если позволяет ПО;
- Итогом выполненной ЛР является отчет или демонстрация результатов работы преподавателю в электронном виде (на усмотрение преподавателя).

##### Структура и форма отчета о лабораторной работе

- Постановка задачи;
- Входные и выходные данные;
- Содержание этапов выполнения;
- Обоснование полученного результата (вывод);
- Список используемой литературы.
- Если итогом выполнения ЛР является не отчет, а демонстрация результатов работы в электронном виде, то студент должен продемонстрировать преподавателю, как получены результаты работы.

##### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

- Лабораторная работа (ЛР) предоставляется в печатном/или электронном виде;
- ЛР должна соответствовать структуре и форме отчета, представленной выше;
- ЛР должна иметь титульный лист (ГОСТ 7.32-2001 издания 2008 года) с названием и подписью студента, который ее сделал и оформил;
- Студент должен защитить ЛР. Отметка о защите должна находиться на титульном листе вместе с подписью преподавателя.
- Если студент не предоставляет письменного отчета по ЛР, то он должен продемонстрировать преподавателю с подробными объяснениями, как были получены результаты работы.

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.

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».

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