МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

образования "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 14

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц.,к.т.н.,доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Ненашев

(инициалы, фамилия)

«20» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программируемые радиосистемы передачи данных» (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.03	
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств	
Наименование направленности	Проектирование и конструирование встраиваемых систем для космического и ракетного оборудованиз	
Форма обучения	очная	
Год приема	2025	

Санкт-Петербург- 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)	Pal -	
К.Т.Н.,ДОЦ. (должность, уч. степень, звание)	(hohituch, gara)	В.Н. Иванов (инициалы, фамилия)
Программа одобрена на заседа	ании кафедры № 14	
«19» февраля 2025 г, протоко Заведующий кафедрой № 14	ол № 6	7
к.т.н.,доц.	The state of the s	В.Л. Оленев
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)
Заместитель директора инстит	ута №2 по методинеской работ	e
доц.,к.т.н.,доц.		Н.В. Марковская
(должность, уч. степень, звание)	(подинеь, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Программируемые радиосистемы передачи данных» входит в образовательную программу высшего образования — программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности «Проектирование и конструирование встраиваемых систем для космического и ракетного оборудования». Дисциплина реализуется кафедрой «№14».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-7 «Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением аппаратных и программных технологий, позволяющих создавать аппаратуру с реконфигурируемой архитектурой для беспроводных сетей передачи информации, включая оконечное оборудование.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины — изучение аппаратных и программных технологий, позволяющих создавать аппаратуру с реконфигурируемой архитектурой для беспроводных сетей передачи информации, включая оконечное оборудование.

- 1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее OП BO).
- 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-7 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-7.3.1 знать принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства ПК-7.У.1 уметь разрабатывать приборы и системы электронной техники ПК-7.В.1 владеть навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований

2. Место дисциплины в структуре ОП

- Физика
- Математика
- Информатика

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются 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 №2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, 3E/(час)	2/ 72	2/72
Из них часов практической подготовки	17	17
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

курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, 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)
Cemectp 2				(lac)	
Раздел 1. Программно-определяемые радиосистемы (SDR - software defined radio).					
Перепрограммируемые мульти-протокольные	2				5
радиосистемы с использованием цифровой промежуточной частоты.					
Раздел 2. Цифровые приемники с программной и аппаратной обработкой: SDR-приемники и DSP-приемники. Примеры конкретных приемников и их структура.	3				5
Раздел 3. Программное обеспечение для конфигурации SDR-приемников и их использования для приема радиосигналов.	3				5
Раздел 4. Структура типичного цифрового приемника на базе готовых DSP-микросхем. Аналоговый предварительный каскад (преселектор). Программное обеспечение для конфигурации и использования DSP-приемников.	3				5
Раздел 5. Реализация узлов цифрового приемника на ПЛИС: СІС и FIR фильтры, блоки подключения к АЦП (DFE - Digital Front End).	3		8		9
Раздел 6. Практическая регистрация сигналов различных радио-протоколов с помощью цифрового приемника.	3		9		9
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	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 раз	вделов и тем лекционного цикла
Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Программно-определяемые радиосистемы (SDR - software defined radio). Перепрограммируемые мульти-протокольные радиосистемы с использованием цифровой промежуточной частоты. Программно-определяемые радиосистемы (SDR - software defined radio). Перепрограммируемые мультистандартные радиосистемы с использованием цифровой промежуточной частоты. Концепция SDR - передача значительных объемов сигнальной обработки процессору общего назначения. Возможности современных процессоров общего назначения для обработки широкополосных сигналов УВЧ диапазона. Различия между SDR приемниками и передатчиками. Применение SDR-радиосистем как инструмента оптимального использования частотного диапазона (преодоления "ограниченного" спектра) с помощью: технологий широкополосных спектров; программного задания направления приема на антенном массиве (алгоритмы умной антенны и пространственной селекции помех); методов когнитивного радио; динамической регулировки мощности передатчика; создания интеллектуальной беспроводной сетки ретранслирующих узлов с минимальной длиной и мощностью. WEB SDR-приемники.
2	Цифровые приемники с программной и аппаратной обработкой: SDR-приемники и DSP-приемники. Примеры конкретных приемников и их структура. Цифровые приемники с программной и аппаратной обработкой: SDR-приемники и DSP-приемники. Примеры конкретных приемников и их структура. Airspy, SDR-play, Ettus B200/B210, BladeRF, LimeSDR и трансиверы HackRF, SDR-1000 (FlexRadio Systems). Процессорные модули ADP/DSP и субмодули цифрового приема ADMDDC.
3	Программное обеспечение для конфигурации SDR-приемников и их использования для приема радиосигналов. Программное обеспечение для конфигурации и использования SDR. GNU Radio и его графы потока управления. Визуальная среда GNU Radio Companion (GRC). Основные блоки обработки сигналов - фильтры, элементы синхронизации, эквалайзеры, демодуляторы, декодеры, вокодеры. Область применения GRC: функционально сложные SDR, измерительные комплексы, DSP, цифровые фильтры, WEB-SDR, декодировать сложные сигналы (например изображения со спутников NOOA)
4	Структура типичного цифрового приемника на базе готовых DSP-микросхем. Аналоговый предварительный каскад (преселектор). Программное обеспечение для конфигурации и использования DSP-приемников. Структура типичного цифрового приемника с перегружаемыми параметрами фильтров. Аналоговый предварительный каскад (AFE - analog front-end или RF front-end). Цифровой квадратурный

	гетеродин. Передискретизирующий интегрально-		
	гребенчатый фильтр (CIC-фильтр cascaded integral-comb		
	filters). Фильтр с конечной импульсной характеристикой,		
	параметры которой хранятся на внутрикристальной памяти		
	(RCF - RAM Coefficient FIR фильтр).		
5	Реализация узлов цифрового приемника на ПЛИС: СІС и FIR		
3			
	фильтры, блоки подключения к АЦП (DFE - Digital Front		
	End). Реализация узлов цифрового приемника на ПЛИС: СІС		
	и FIR фильтры, блоки подключения к АЦП (DFE - Digital		
	Front End). Цифровой квадратурный гетеродин.		
	Передискретизирующий интегрально-гребенчатый фильтр		
	(CIC-фильтр cascaded integral-comb filters). Фильтр с		
	конечной импульсной характеристикой, параметры которой		
	хранятся на внутрикристальной памяти (RCF - RAM		
	Coefficient FIR фильтр). Дециматор.		
6	Практическая регистрация сигналов различных радио-		
	протоколов с помощью цифрового приемника. Регистрация		
	сигналов различных радио-протоколов с помощью		
	цифрового приемника. Прием на различные цифровые		
	приемники (процессорные модули АО "ИнСис", а также на		
	простейшие RTL-SDR приемники) сигналы различных		
	протоколов. В качестве источника сигналов используются		
	как специализированные генераторы, а также радиосигналы,		
	принимаемые на антенну.		

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

				Из них	№	
No	Темы практических	Формы практических	Трудоемкость,	практической	раздела	
п/п	занятий	занятий	(час)	подготовки,	дисцип	
				(час)	лины	
	Учебным планом не предусмотрено					
	Bcer	0				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

			Из них	No
№ Наименование лабораторных работ		Трудоемкость,	практической	раздела
Π/Π	паименование ласораторных расот	(час)	подготовки,	дисцип
			(час)	лины
	Семестр 2	2		
1	Реализация узлов цифрового приемника на	8		5
	ПЛИС			
2	Регистрация сигналов различных радио-	9		6
	протоколов			
	Bcero	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

P	Всего,	Семестр 2,
Вид самостоятельной работы	час	час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (TO)	15	15
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	15
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
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

таблица б ттере тень не татных и электронных у теоных издании			
		Количество	
Шифр/		экземпляров в	
Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	библиотеке	
ОКЕ адрес		(кроме электронных	
		экземпляров)	
http://www.studentlibrary.ru/book/	Галкин В.А., Основы		
ISBN9785991203050.html	программно-конфигурируемого		
	радио [Электронный ресурс] /		
	Галкин В.А М.: Горячая		
	линия-Телеком, 2013 372 с.		
http://www.studentlibrary.ru/book/	Дятлов А.П., Корреляционная		
ISBN9785991203326.html	обработка широкополосных		
	сигналов в автоматизированных		
	комплексах радиомониторинга		

	[Электронный ресурс] / Дятлов	
	А.П., Кульбикаян Б.Х - М. :	
	Горячая линии-Телеком, 2013	
	332 c.	
http://www.studentlibrary.ru/book/	Киселев Д.Н., Радиомониторинг	
ISBN9785991204903.html	и распознавание	
	радиоизлучений [Электронный	
	ресурс]: Учебное пособие для	
	вузов. / О.Ю. Перфилов, Д.Н.	
	Киселев - М.: Горячая линия -	
	Телеком, 2015 90 с	
http://www.studentlibrary.ru/book/	Рембовский А.М.,	
ISBN9785991202367.html	Радиомониторинг: задачи,	
	методы, средства [Электронный	
	ресурс] / Под ред. А.М.	
	Рембовского 3-е изд., перераб.	
	и доп М.: Горячая линия -	
	Телеком, 2012 640 с.	
http://www.studentlibrary.ru/book/	Радиомониторинг.	
ISBN9785778232778.html	Исследование возможностей и	
	особенностей применения	
	программно-аппаратного	
	комплекса С2М [Электронный	
	ресурс]: учебно-методическое	
	пособие / Трушин В.А	
	Новосибирск : Изд-во НГТУ,	
	2017.	
http://znanium.com/catalog.php?	Цифровая обработка сигналов:	
bookinfo=923327	Учебное пособие / Ролдугин	
	С.В., Паринов А.В.,	
	Голубинский А.Н	
	Воронеж:Научная книга, 2016	
	144 c.	
http://znanium.com/catalog.php?	Цифровая обработка сигналов:	
bookinfo=883840	Практическое пособие Учебное	
	пособие / Гадзиковский В.И	
	М.:СОЛОН-Пр., 2014 766 с	
http://znanium.com/catalog.php?	Цифровая обработка 2D- и 3D-	
bookinfo=355314	изображений: учеб. пособие:	
	Учебное пособие /	
	Красильников Н.Н СПб:БХВ-	
	Петербург, 2011 601 с.	
http://znanium.com/catalog.php?	Цифровая фильтрация и синтез	
bookinfo=558714	цифровых фильтров / Яковлев	
	А.Н., Соколова Д.О	

Новосиб.:НГТУ, 2012.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационнотелекоммуникационной 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

таолица	i to thepe temb inporpain	WITO O GOCCHE TEITHA	
№ п/п		Наименование	
	Не предусмотрено		

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11- Перечень информационно-справочных систем

№ п/п				Наименование
	Не пре	дусмотрен	Ю	

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттест	гации	Перечень оценочных средств		
Зачет		Список вопр	осов;	

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	оценки уровня сформированности компетенции	
5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций	
«отлично» «зачтено»	 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»	 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»	 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»	 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. 	

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
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

	-T (
№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код
3 12 11/11	ттере тепь вопросов (зада т) для за тета / дпфф. за тета	индикатора

1	Перепрограммируемые мульти-стандартные радиосистемы	ПК-7.3.1
	с использованием цифровой промежуточной частоты	ПК-7.У.1
2	Возможности современных процессоров общего	ПК-7.В.1
	назначения для обработки широкополосных сигналов УВЧ	
	диапазона	
3	Различия между SDR приемниками и передатчиками	
4	Алгоритмы умной антенны и пространственной селекции	
	помех	
5	Методы когнитивного радио	
6	Динамическая регулировка мощности передатчика	
7	Цифровые приемники с программной и аппаратной	
	обработкой	
8	Программное обеспечение для конфигурации и	
	использования SDR	
9	GNU Radio и его графы потока управления	
10	Основные блоки обработки сигналов - фильтры, элементы	
	синхронизации, эквалайзеры, демодуляторы, декодеры,	
	вокодеры	
11	Структура типичного цифрового приемника на базе	
	готовых DSP-микросхем	
12	Структура типичного цифрового приемника с	
	перегружаемыми параметрами фильтров	
13	Фильтр с конечной импульсной характеристикой,	
	параметры которой хранятся на внутрикристальной памяти	
14	Цифровой квадратурный гетеродин	
15	Передискретизирующий интегрально-гребенчатый фильтр	

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	
	Не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

1 40011114		P - 1011D 1		OULDILL	Parcol
№ п/п	П				еречень контрольных работ
	Не пред	цусмотре	ено		

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 Γ УА Π .

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.

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.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

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:

 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».

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