

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
 В.Ф. УТКИНА"**



Тепловизионные системы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронные приборы**

Учебный план 12.05.01_20_00.plx
 Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы
 специального назначения

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Горлин Олег Анатольевич



Рабочая программа дисциплины

Тепловизионные системы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 12.05.01 Электронные и опико-электронные приборы и системы специального назначения (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 93) .

составлена на основании учебного плана:

Специальность 12.05.01 Электронные и опико-электронные приборы и системы специального назначения
утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронные приборы

Протокол от 09.06 2020 г. № 6

Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
Электронные приборы

Протокол от _____ 2021 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Электронные приборы

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Электронные приборы

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

Электронные приборы

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель изучения дисциплины заключается в получении знаний о современных оптико-электронных тепловизионных системах (ОЭТС). Изучение дисциплины заключается в изучении особенностей структурных схем ОЭТС, показателей качества их работы, расчету основных критериев качества и конструктивных параметров ОЭТС, а также изучении конструкций и типовых схем современных и перспективных ОЭТС, методов и аппаратуры для их исследований и испытаний, включая методы компьютерного моделирования ОЭТС.
1.2	Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач. В основные задачи освоения учебной дисциплины входят: рассмотрение основные этапы развития научных представлений об ОЭТС; изучение основных величин, характеризующие ОЭТС; расширение научного кругозора и эрудиции специалистов, овладение методами теоретического описания и основными теоретическими моделями расчета ОЭТС; практическое овладение основными экспериментальными методиками изучения ОЭТС; выработка навыков грамотного изложения научного, экспериментального и теоретического материала в виде докладов, презентаций, научных публикаций; умения объяснить явления, обусловленные ОЭТС; закрепление навыков самостоятельной учебной деятельности; получение навыков научно-исследовательской, методической и инженерной работы; применение приобретенных теоретических и практических знаний для решения конкретных задач при выполнении выпускных работ, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Геоинформационные системы и технологии
2.1.2	Оптимальные системы
2.1.3	Проектирование оптико-электронных приборов
2.1.4	Современные пакеты и библиотеки для обработки изображений
2.1.5	Технологии программирования
2.1.6	Компьютерные технологии в обработке изображений
2.1.7	Методы машинного обучения
2.1.8	Предварительная обработка изображений
2.1.9	Цифровая схемотехника и программируемые логические схемы
2.1.10	Методы сжатия изображений
2.1.11	Специальные оптико-электронные и информационно-измерительные системы
2.1.12	Микропроцессорные устройства систем управления
2.1.13	Оптико-электронные системы
2.1.14	Основы цифровой обработки изображений
2.1.15	Прикладная оптика
2.1.16	Основы оптики
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
ПК-1.1. Проводит поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
Знать	методы поиска научно-технической информации
Уметь	проводить поиск научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Владеть	информационными технологиями поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-1.2. Проводит анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
Знать	методы обработки и анализа научно-технической информации
Уметь	проводить обработку и анализ научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов
Владеть	информационными технологиями обработки и анализа научно-технической информации по разработке оптических приборов
ПК-2: Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	
ПК-2.1. Проводит поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	
Знать	методы поиска современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем
Уметь	использовать известные методы поиска современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем
Владеть	методами поиска современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем
ПК-2.2. Проводит поиск современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	
Знать	методы поиска современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем
Уметь	использовать известные методы поиска современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем
Владеть	методами поиска современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем
ПК-3: Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации	
ПК-3.1. Разрабатывает новые способы и принципы функционирования оптических приборов и систем получения, хранения и обработки информации	
Знать	современные способы и принципы функционирования оптических приборов и систем получения, хранения и обработки информации
Уметь	разрабатывать новые способы и принципы функционирования оптических приборов и систем получения, хранения и обработки информации
Владеть	технологиями разработки новых способов и принципов функционирования оптических приборов и систем получения, хранения и обработки информации
ПК-3.2. Исследует новые способы и принципы функционирования оптических приборов и систем получения, хранения и обработки информации	
Знать	современные способы и принципы функционирования оптических приборов и систем получения, хранения и обработки информации и методы их исследования
Уметь	проводить исследования современных способов и принципов функционирования оптических приборов и систем получения, хранения и обработки информации
Владеть	методами исследования современных способов и принципов функционирования оптических приборов и систем получения, хранения и обработки информации
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1 Знать:	
3.1.1	- перспективные технологии получения, хранения и обработки информации с использованием электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения;
3.1.2	- обработку изображений с использованием оптико-электронных информационно-измерительных приборов и специального программного обеспечения
3.2 Уметь:	

3.2.1	- реализовывать перспективные технологии получения, хранения и обработки информации с использованием электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения;
3.2.2	- выполнять обработку изображений с использованием оптико-электронных информационно-измерительных приборов и специального программного обеспечения
3.3	Владеть:
3.3.1	- методами использования перспективных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения;
3.3.2	- способностью выполнять обработку изображений с использованием оптико-электронных информационно-измерительных приборов и специального программного обеспечения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Семестр 10					
1.1	Введение /Тема/	10	0	<все>		зачет
1.2	Введение. Тепловидение. Термины и определения. Общие сведения. Применение тепловидения /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Физические основы тепловизионных систем /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.4	Знакомство с типовыми конструкциями ОЭТС /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.5	Некоторые особенности оптических сигналов. Законы теплового излучения. /Ср/	10	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.6	Оптическая система электронного прибора /Тема/	10	0	<все>		зачет
1.7	Оптическая система электронного прибора. Основы построения тепловизионных систем /Лек/	10	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.8	Расчет ряда критериев качества ОЭТС /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.9	Материалы оптических систем оптико-электронных приборов /Ср/	10	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.10	Приемник излучения оптико-электронных систем /Тема/	10	0	<все>		зачет
1.11	Приемник излучения оптико-электронных систем /Лек/	10	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.12	Расчет отношения сигнал/шум на выходе ОЭТС /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.13	Фотоэлектронные сканирующие системы /Ср/	10	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.14	Анализаторы изображения оптико-электронных систем /Тема/	10	0	<все>		зачет

1.15	Анализаторы изображения оптико-электронных систем /Лек/	10	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.16	Исследование оптической сканирующей системы ОЭТС /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.17	Структурные схемы оптико-электронной следящей системы /Ср/	10	7		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.18	Сканирование, модуляция и демодуляция оптико-электронных систем /Тема/	10	0	<все>		зачет
1.19	Сканирование, модуляция и демодуляция оптико-электронных систем /Лек/	10	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.20	Исследование многоэлементных приемников излучения /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.21	Различные виды модуляторов /Ср/	10	8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.22	Основные методы приема оптических сигналов /Тема/	10	0	<все>		зачет
1.23	Основные методы приема оптических сигналов /Лек/	10	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.24	Калибровка ОЭТС на измерительном стенде /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.25	Оптическая корреляция /Ср/	10	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.26	Матричные тепловизоры оптико-электронных систем /Тема/	10	0	<все>		зачет
1.27	Матричные тепловизоры оптико-электронных систем /Лек/	10	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.28	Ознакомление с конструкцией конкретных ОЭТС /Пр/	10	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.29	Расчет потерь потока в оптической системе /Ср/	10	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.30	Применение в промышленности и военном деле /Тема/	10	0	<все>		зачет
1.31	Применение в промышленности и военном деле /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.32	Расчет коэффициента полезного действия системы первичной обработки информации /Ср/	10	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Контроль и иная контактная работа /Тема/	10	0	<все>	
2.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	10	8,75		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Сдача зачета /ИКР/	10	0,25		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Тепловизионные системы»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Якушенков Ю. Г.	Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник	Москва: Логос, 2011, 568 с.	978-5-98704-533-6, http://www.iprbookshop.ru/9130.html
Л1.2	Мирошников М. М.	Теоретические основы оптико-электронных приборов	Санкт-Петербург: Лань, 2010, 704 с.	978-5-8114-1036-1, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&p11_id=597

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Заказнов Н.П., Кирюшин С.И., Кузичев В.И.	Теория оптических систем : Учеб.пособие	СПб.: Лань, 2008, 447с.	978-5-8114-0822-1, 45

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] http://www.rsreu.ru
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю.- https://edu.rsreu.ru
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - http://elib.rsreu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система IPRbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://www.iprbookshop.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://e.lanbook.com

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
---------	---

6.3.2.2	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	445 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (54 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска, колонки звуковые.
2	447 учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы обучающихся 10 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, учебный роботизированный стенд, видеокамеры, сервер данных
3	449 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 15 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, проектор, экран, доска, магнитный усилитель, фазовращатель, асинхронные приводы, осциллограф, электронный микроскоп, учебный роботизированный стенд, учебный комплект роботизированного оборудования Mindstorms, видеокамера

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методическое обеспечение дисциплины «Тепловизионные системы»).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра «Электронных приборов»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Тепловизионные системы

Специальность 12.05.01
«Электронные и оптико-электронные приборы
и системы специального назначения»

ОПОП
«Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы»

Квалификация выпускника – инженер
Формы обучения – очная

Рязань 2020 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных вопросов, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется проведением теоретического зачета.

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Этап формирования контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Тепловидение. Термины и определения. Общие сведения. Применение тепловидения	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-3.1 ПК-3.2	Лекционные и упражнения обучающихся в течение учебного семестра	зачет
2	Физические основы тепловизионных систем	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-3.1 ПК-3.2	Лекционные и упражнения обучающихся в течение учебного семестра	зачет
3	Оптическая система электронного прибора. Основы построения тепловизионных систем	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-3.1 ПК-3.2	Лекционные и упражнения обучающихся в течение учебного семестра	зачет
4	Приемник излучения опто-электронных систем	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-3.1 ПК-3.2	Лекционные и упражнения обучающихся в течение учебного семестра	зачет
5	Анализаторы изображения опто-электронных систем	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-3.1 ПК-3.2	Лекционные и упражнения обучающихся в течение учебного семестра	зачет

6	Сканирование, модуляция и демодуляция оптико-электронных систем	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-3.1 ПК-3.2	Лекционные и упражнения обучающихся в течение учебного семестра	зачет
7	Матричные тепловизоры оптико-электронных систем	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-3.1 ПК-3.2	Лекционные и упражнения обучающихся в течение учебного семестра	зачет
8	Применение в промышленности и военном деле	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-3.1 ПК-3.2	Лекционные и упражнения обучающихся в течение учебного семестра	зачет

Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях, по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

Текущий контроль по дисциплине «Тепловизионные системы» проводится в виде текущих заданий по отдельным темам дисциплины, проверки заданий, выполняемых самостоятельно и на упражнениях, а также экспресс – опросов и заданий по лекционным материалам. Учебные пособия, рекомендуемые для самостоятельной работы и подготовки к упражнениям обучающихся по дисциплине «Тепловизионные системы», содержат необходимый теоретический материал в краткой форме и тестовые задания с возможными вариантами ответов по каждому из разделов дисциплины. Ответы на вопросы текущих заданий контролируются преподавателем.

Формы промежуточного контроля

Формой промежуточного контроля по дисциплине является зачет. К зачету допускаются обучающиеся, полностью выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и настоящей программой. Форма проведения зачета – устный ответ, по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины.

Критерии оценки компетенций обучающихся и шкалы оценивания

Оценка степени формирования указанных выше контролируемых компетенций у обучающихся на различных этапах их формирования проводится преподавателем во время лекций, консультаций и упражнений по шкале оценок «зачтено» – «не зачтено». Текущий контроль по дисциплине проводится в виде индивидуальных заданий по отдельным темам дисциплины, проверки заданий, выполняемых самостоятельно, и на упражнениях, а также экспресс – опросов и заданий по лекционным материалам. Формирование у обучающихся во время обучения в семестре указанных выше компетенций на этапах упражнений и самостоятельной работы оценивается по критериям шкалы оценок - «зачтено» – «не зачтено». Освоение материала дисциплины и достаточно высокая степень формирования контролируемых компетенций обучающегося (эффективное и своевременное выполнение всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и настоящей программой) служат основанием для допуска, обучающегося к этапу промежуточной аттестации - зачета.

Целью проведения промежуточной аттестации (зачета) является проверка профессиональных компетенций, приобретенных студентом при изучении дисциплины «Тепловизионные системы».

Уровень теоретической подготовки студента определяется составом и степенью формирования приобретенных компетенций, усвоенных теоретических знаний и методов, а также умением осознанно, эффективно применять их при решении задач целенаправленного применения различных групп материалов в электронной технике.

Зачет организуется и осуществляется, как правило, в форме собеседования. Средством, определяющим содержание собеседования студента с преподавателем, является утвержденный экзаменационный билет, содержание которого определяется ОПОП и рабочей программой предмета. Экзаменационный билет включает в себя, как правило, два вопроса относящихся к теоретическим разделам дисциплины.

Оценке на заключительной стадии зачета подвергаются устные ответы студента на вопросы экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.

Применяются следующие критерии оценивания компетенций (результатов):

- уровень усвоения материала, предусмотренного программой;
- умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи;
- полнота, аргументированность, убежденность ответов на вопросы;
- качество ответа (общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция);
- использование дополнительной литературы при подготовке к этапу промежуточной аттестации.

Применяется шкала оценок: "зачтено" и "не зачтено", что соответствует шкале "компетенции студента полностью соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции студента соответствуют требованиям ФГОС ВО",

"компетенции студента в основном соответствуют требованиям ФГОС ВО ",
"компетенции студента не соответствуют требованиям ФГОС ВО".

При двух вопросах в билете общая оценка выставляется следующим образом: «зачтено», если оба вопроса были раскрыты полностью или один вопрос был изложен полностью, а второй раскрыт не до конца, при остальных вариантах «не зачтено».

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В качестве методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций у обучающихся, используются перечни контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях к лабораторным и самостоятельным занятиям по дисциплине «Микроволновая техника», приведенные в п.6.4 критерии оценки компетенций обучающихся и оценочные средства (п.6.1).

Кроме того, в лаборатории, где проводятся лабораторные работы на первом занятии студентам подробно излагаются и в дальнейшем рекомендуются для постоянного применения специальные методические материалы, регламентирующие порядок проведения лабораторных работ, оформления и защиты отчетов, порядок и критерии оценки письменных и устных отчетов обучающихся по дисциплине (или ее части). К выполнению лабораторной работы не допускаются студенты, не оформившие отчеты по лабораторным работам или не защитившие отчетов по двум работам.

Методические требования к оформлению отчетов по лабораторным работам

Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие элементы:

- номер, название и цель работы;
- чертеж функциональной схемы установки, выполненный карандашом по линейке с соблюдением требований ЕСКД;
- основные расчетные соотношения;
- таблицы результатов экспериментов, выполненные карандашом по линейке;
- графики экспериментальных зависимостей, полученных при выполнении лабораторной работы;
- выводы и анализ полученных экспериментальных зависимостей.

При выполнении лабораторной работы каждому студенту необходимо иметь полностью оформленный отчет по ранее выполненной работе и отчет по выполняемой работе, содержащий все перечисленные элементы (за исключением экспериментальных данных в таблице, графиков, выводов).

Методические требования к структуре аналитического отчета по самостоятельной работе:

1) титульный лист;

2) часть I – «Аналитическая часть» - анализ раздела индивидуального задания по дисциплине, формулировка актуальности темы, цели и задач разработки или исследования объекта и предмета разработки или исследования, оценка современного состояния изучаемой проблемы;

3) часть II – «Основная часть» - результаты выполнения основной части раздела индивидуального задания по дисциплине (обзор научно-методических информационных источников - современных научных статей и монографий по теме, выявление вопросов, требующих углубленного изучения; формирование и обоснование собственной точки зрения на рассматриваемые проблемы и возможные пути их разрешения; необходимые расчеты, моделирование и другие задания, предусмотренные темой самостоятельной работы. Материал не должен иметь только компилятивный характер, но обладать новизной, практической значимостью, отражать точку зрения автора на изучаемые проблемы и результаты проделанной работы.

4) часть III – «Заключение» – заключение и выводы по результатам выполненной работы;

5) список использованных научных и научно-методических источников;

6) приложения (при необходимости).

Формирование у обучающихся во время обучения в семестре указанных выше компетенций на этапах лабораторных занятий (после каждой лабораторной работы) и самостоятельной работы (на консультациях) оценивается по критериям шкалы оценок - «зачтено» – «не зачтено».

Оценки "зачтено" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, справляющийся с выполнением графика и содержания заданий, предусмотренных учебным планом и настоящей программой.

Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных учебным планом и настоящей программой.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

1) пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

2) продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;

3) эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний умений и навыков – на пороговом уровне. При освоении менее 40% приведенных знаний, умений и навыков компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Критерии оценивания промежуточной аттестации

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь сделать выводы по излагаемому материалу; безупречно ответить не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; продемонстрировать умение правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой.
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; ответить на все вопросы билета; продемонстрировать умение правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой, при этом возможно допустить не принципиальные ошибки.
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранить допущенные погрешности в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий под руководством преподавателя, либо (при неправильном выполнении практического задания) по указанию преподавателя выполнить другие практические задания того же раздела дисциплины.
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому

	<p>материалу. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).</p>
--	---

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые задания в рамках самостоятельной работы студентов для укрепления теоретических знаний, развития умений и навыков, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной.

1. Молекулярная оптика.
2. Электрооптика (Эффект Керра).
3. Магнитооптика (Эффекты Фарадея и Котонна-Мутона).
4. Световоды.
5. Возбуждение электромагнитных волн в направляющих системах.
6. Разложение вынужденного поля по собственным волнам.
7. Ортогональность и полнота системы собственных волн.
8. Кольцевые замедляющие системы, условия резонанса и виды колебаний кольцевых замедляющих систем, дисперсионные характеристики, особенности кольцевых замедляющих систем со связками.
9. Резонаторы с квазисосредоточенными параметрами.
10. Кольцевые резонаторы бегущей волны. Открытые резонаторы.
11. Восмиполюсники.
12. Матрица рассеивания согласованного восмиполюсника.
13. Типы направленности.
14. Параметры восмиполюсника, используемого в качестве направленного ответвителя (НО).
15. Волноводный НО со слабой связью: устройство: принцип действия, параметры.
16. Направленные ответвители с сильной (мостовые соединения).
17. Волноводный шелевой мост: устройство, принцип действия, расчет основных размеров.
18. Мостовые соединения, выполненные на основе МПЛ (кольцевой мост и двухшлейфный ответвитель).
19. Принцип действия, расчет основных размеров. Использование в качестве делителей и сумматоров мощности СВЧ колебаний.

Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам, выполняемым для приобретения и развития знаний и практических умений, предусмотренных компетенциями.

1. Измерение параметров микрополосковой линии.

1. Конструкция МПЛ и требования, предъявляемые к материалам для их изготовления. Основные размеры линии.
2. Типы волн в МПЛ, структура поля основной волны. Причины ограничения рабочего диапазона частот.

3. Волновое сопротивление МПЛ, причины ограничения его величины.
4. Эффективная диэлектрическая проницаемость МПЛ.
5. Методика экспериментального определения величины $\epsilon_{эф}$ на резонансных отрезках МПЛ.
6. Основные причины потерь энергии в МПЛ и способы их уменьшения.
7. Методика экспериментального определения постоянной затухания МПЛ, используемая в работе.
8. Связанные МПЛ: конструкция и назначение.
9. Структура поля четного и нечетного видов колебаний.
10. Эффективная диэлектрическая проницаемость связанных линий; методика экспериментального определения величины $\epsilon_{эф\text{ св}}$ связанных МПЛ, используемая в работе.

2. Исследование замедляющей системы типа цепочки связанных резонаторов.

1. Дайте определения фазовой и групповой скорости.
2. В каких случаях $v_{ф} = v_{гр}$?
3. Что такое дисперсия? Замедляющие системы с положительной и отрицательной дисперсией. Нормальная и аномальная дисперсии.
4. На чем основано деление замедляющих систем на моногармонические и полигармонические? Приведите примеры таких систем.
5. Понятие о пространственных гармониках. Амплитуды, фазовые и групповые скорости гармоник.
6. Дисперсионные характеристики при нормальной и аномальной дисперсии нулевой гармоники. Как определить $v_{гр}$ по дисперсионной характеристике?
7. Дисперсионные характеристики ЗС типа цепочки связанных резонаторов. Возможные полосы пропускания таких систем.
8. Резонансный метод измерения дисперсионных характеристик и сопротивления связи ЗС, его достоинства и недостатки.
9. Какие виды колебаний могут возбуждаться в закороченном с двух сторон отрезке ЗС? В отрезке ЗС, замкнутом в кольцо?
10. Какие факторы определяют погрешность измерения дисперсионной характеристики и сопротивления связи?
11. Суть измерения сопротивления связи методом малых возмущений.

3. Экспериментальное определение S-параметров пассивного обратимого четырехполюсника.

1. Что такое матрица рассеяния?
2. Физический смысл элементов матрицы рассеяния?
3. Преимущества использования $[\dot{s}]$ для описания многополюсников перед матрицами $[\dot{y}]$ и $[\dot{z}]$?
4. Матрица $[\dot{s}]$ обратимого симметричного четырехполюсника?
5. Каким способом можно осуществить непосредственное измерение элементов $[\dot{s}]$ СВЧ четырехполюсника?
6. Методика определения неполной системы s- параметров, используемая в работе, ее достоинства и ограничения?
7. Принцип действия диодного волноводного модулятора?
8. Каким образом можно определить величину потерь энергии в модуляторе по найденным значениям s- параметров?

4. Экспериментальное определение добротности объемного резонатора с одним элементом связи

1. Что характеризуют понятия собственная, внешняя и нагруженная добротности резонатора?
2. Что такое коэффициент связи резонатора с внешней цепью?
3. Какие факторы определяют величину собственной добротности резонатора?
4. Что такое плоскость эквивалентного представления резонатора и как экспериментально определить ее положение в волноводе, нагруженном резонатором?
5. Как измерить величину коэффициента связи?
6. Какие способы измерения добротности резонаторов вы знаете?
7. В чем достоинства добротности методом K_{cmU} и чем определяются границы его применения?
8. Каковы основные причины погрешностей при измерении добротности резонаторов методом K_{cmU} ?

Примеры контрольных вопросов к практическим занятиям по дисциплине:

1. Расчет основных параметров элементов Гюйгенса

1. Ознакомление с выводом расчетных соотношений для компонент векторов напряженности электрического и магнитного полей элемента Гюйгенса, а также системы из данных элементов.
2. Вычисление параметров отверстия, обеспечивающих заданную ширину диаграммы направленности в E - и H - плоскостях.
3. Построение общего вида диаграммы направленности системы элементов Гюйгенса, а также ее сечений E - и H - плоскостями.
4. Проведение сравнительного анализа полученных результатов исследования и формулировка выводов.

2. Расчет участка взаимодействия ЛБВ малой мощности. Расчет геометрии и выходных данных ЛБВ средней и большой мощности

1. Расчет геометрических размеров спиральной линии замедления.
2. Расчет рабочего тока.
3. Расчет длины спиральной замедляющей системы.
4. Проверка усиления ЛБВ на средней и граничной частотах.
5. Расчет сосредоточенного поглотителя ЛБВ.
6. Расчет коллектора.
7. Расчет пушки.

3. Расчет и проектирование тороидального резонатора миллиметрового диапазона

1. Расчет геометрических размеров тороидального резонатора на частоту 95 ГГц.
2. Подбор электрических параметров тороидального резонатора на частоту 95 ГГц.
3. Моделирование тороидального резонатора с учетом электромагнитных полей на частоту 95 ГГц.
4. Конструирование тороидального резонатора.

4. Расчет S – параметров пассивного обратимого четырехполюсника

1. Определить A -параметры четырехполюсника.
2. Выполнить проверку выполнения основного соотношения между ними.
3. Определить вторичные параметры четырехполюсника (входное и выходное характеристические сопротивления и постоянную передачи четырехполюсника).
4. Определить входное, выходное характеристические сопротивления и постоянную передачи двух каскадно-соединенных согласованных четырехполюсников.

5. Вывести формулы амплитудно-частотной (АЧХ) и фазо-частотной (ФЧХ) характеристик.

6. Используя МАТНСАD получить графики АЧХ и ФЧХ.

7. Определить переходную и импульсную характеристики четырехполюсника, пользуясь классическим и операторным методами.

5. Расчеты параметров коаксиальной линии

1. Производится выбор размеров и материала проводника.

2. Определение скорости, частоты распространения электромагнитной волны по коаксиальной линии.

3. Определяем внутренние параметры коаксиальной линии.

4. Рассчитываем коэффициент распространения волны, волновое число коэффициент затухания, коэффициент фазы и структуру электромагнитного поля.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра «Электронных приборов»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тепловизионные системы

Специальность 12.05.01
«Электронные и оптико-электронные приборы
и системы специального назначения»

ОПОП
«Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы»

Квалификация выпускника – инженер

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г.

Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Перед началом изучения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале РГРТУ и сайте кафедры.

Методические рекомендации студентам по работе над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Перед каждой лекцией студенту необходимо просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Во время лекции студенты должны не только внимательно воспринимать действия преподавателя, но и самостоятельно мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Слушая лекцию, нужно из всего получаемого материала выбирать и записывать самое главное. Следует знать, что главные положения лекции преподаватель обычно выделяет интонацией или повторяет несколько раз. Именно поэтому предварительная подготовка к лекции позволит студенту

уловить тот момент, когда следует перейти к конспектированию, а когда можно просто внимательно слушать лекцию. В связи с этим нелишне перед началом сессии еще раз бегло просмотреть учебники или прежние конспекты по изучаемым предметам. Это станет первичным знакомством с тем материалом, который прозвучит на лекции, а также создаст необходимый психологический настрой.

Чтобы правильно и быстро конспектировать лекцию важно учитывать, что способы подачи лекционного материала могут быть разными. Преподаватель может диктовать материал, рассказывать его, не давая ничего под запись, либо проводить занятие в форме диалога со студентами. Чаще всего можно наблюдать соединение двух или трех вышеназванных способов.

Эффективность конспектирования зависит от умения владеть правильной методикой записи лекции. Конечно, способы конспектирования у каждого человека индивидуальны. Однако существуют некоторые наиболее употребляемые и целесообразные приемы записи лекционного материала.

Запись лекции можно вести в виде тезисов – коротких, простых предложений, фиксирующих только основное содержание материала. Количество и краткость тезисов может определяться как преподавателем, так и студентом. Естественно, что такая запись лекции требует впоследствии обращения к дополнительной литературе. На отдельные лекции можно приносить соответствующий иллюстративный материал на бумажных или электронных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции.

Кроме тезисов важно записывать примеры, доказательства, даты и цифры, имена. Значительно облегчают понимание лекции те схемы и графики, которые вычерчивает на доске преподаватель. По мере возможности студенты должны переносить их в тетрадь рядом с тем текстом, к которому эти схемы и графики относятся.

Хорошо если конспект лекции дополняется собственными мыслями, суждениями, вопросами, возникающими в ходе прослушивания содержания лекции. Те вопросы, которые возникают у студента при конспектировании лекции, не всегда целесообразно задавать сразу при их возникновении, чтобы не нарушить ход рассуждений преподавателя. Студент может попытаться ответить на них сам в процессе подготовки к семинарам либо обсудить их с преподавателем на консультации.

Важно и то, как будет расположен материал в лекции. Если запись тезисов ведется по всей строке, то целесообразно отделять их время от времени красной строкой или пропуском строки. Примеры же и

дополнительные сведения можно смещать вправо или влево под тезисом, а также на поля. В тетради нужно выделять темы лекций, записывать рекомендуемую для самостоятельной подготовки литературу, внести фамилию, имя и отчество преподавателя. Наличие полей в тетради позволяет не только получить «ровный» текст, но и дает возможность при необходимости вставить важные дополнения и изменения в конспект лекции.

При составлении конспектов необходимо использовать основные навыки стенографии. Так в процессе совершенствования навыков конспектирования лекций важно выработать индивидуальную систему записи материала, научиться рационально сокращать слова и отдельные словосочетания.

Практика показывает, что не всегда студенту удается успевать записывать слова лектора даже при использовании приемов сокращения слов. В этом случае допустимо обратиться к лектору с просьбой повторить сказанное. При обращении важно четко сформулировать просьбу, указать какой отрывок необходимо воспроизвести еще раз. Однако не всегда удобно прерывать ход лекции. В этом случае можно оставить пропуск, и после лекции устранить его при помощи конспекта соседа. Важно сделать это в короткий срок, пока свежа память о воспринятой на лекции информации.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, проникнуть в его смысл. Далее следует прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой

степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Методические рекомендации студентам по работе с литературой

В рабочей программе дисциплины для каждого раздела и темы дисциплины указывается основная и дополнительная литература, позволяющая более глубоко изучить данный вопрос. Обычно список всей рекомендуемой литературы преподаватель озвучивает на первой лекции или дает ссылки на ее местонахождение (на образовательном портале РГРТУ, на сайте кафедры и т. д.).

При работе с рекомендуемой литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала лучше прочитать заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,

- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,

- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,

- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации студентам по подготовке к практическим занятиям

По наиболее сложным вопросам учебной дисциплины проводятся практические занятия. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения прикладных задач. Практическое занятие проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи практического занятия, список основной и дополнительной литературы, рекомендованной к практическому занятию. Подготовка студентов к занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;
- подготовку полных и глубоких ответов по каждому вопросу, выносимому для обсуждения.

При проведении практического занятия уделяется особое внимание заданиям, предполагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

В ходе практического занятия студент должен опираться на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников по данной теме, примеры решения подобных задач, полученные во время самостоятельной работы.

Самое главное на практическом занятии – уметь решить поставленную на занятии задачу и дать преподавателю и своим коллегам-студентам соответствующие пояснения. Поэтому необходимо обратить внимание на полезные советы:

1. Если студент чувствует, что не владеет навыком устного изложения, необходимо составить подробный план материала, который он будет

излагать. Но только план, а не подробный ответ, чтобы избежать зачитывания.

2. Студенту необходимо стараться отвечать, придерживаясь пунктов плана.

3. При устном ответе не волноваться, так как вокруг друзья, а они очень благожелательны к присутствующим.

4. Следует говорить внятно при ответе, не употреблять слова-паразиты.

5. Полезно изложить свои мысли по тому или иному вопросу дома, в общежитии.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Работа на всех практических занятиях в течение семестра позволяет подготовиться без трудностей и успешно сдать экзамен или зачет.

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету или экзамену

При подготовке к зачету или экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет или экзамен.

Необходимо помнить, что практически все зачеты и экзамены в вузе сконцентрированы в течение короткого временного периода в конце семестра в соответствии с расписанием. Промежутки между очередными зачетами и экзаменами обычно составляют всего несколько дней. Поэтому подготовку к ним нужно начинать заблаговременно в течение семестра. До наступления сессии уточните у преподавателя порядок проведения промежуточной аттестации по его предмету и формулировки критериев для количественной оценивания уровня подготовки студентов. Очень часто для итоговой положительной оценки по предмету необходимо вовремя и с нужным качеством выполнить или защитить контрольные работы, типовые расчеты, лабораторные работы, т. к. всё это может являться обязательной частью учебного процесса по данной дисциплине.

Рекомендуется разработать план подготовки к каждому зачету и экзамену, в котором указать, какие вопросы или билеты нужно выучить, какие задачи решить за указанный в плане временной отрезок.

Также бывает полезно вначале изучить более сложные вопросы, а затем переходить к изучению более простых вопросов. При этом желательно в

начале каждого следующего дня подготовки бегло освежить в памяти выученный ранее материал.

В период сдачи зачетов и экзаменов организм студента работает в крайне напряженном режиме и для успешной сдачи сессии нужно не забывать о простых, но обязательных правилах:

- по возможности обеспечить достаточную изоляцию: не отвлекаться на разговоры с друзьями, просмотры телепередач, общение в социальных сетях;
- уделять достаточное время сну;
- отказаться от успокоительных. Здоровое волнение – это нормально. Лучше снимать волнение небольшими прогулками, самовнушением;
- внушать себе, что сессия – это не проблема. Это нормальный рабочий процесс. Не накручивайте себя, не создавайте трагедий в своей голове;
- помогите своему организму – обеспечьте ему полноценное питание, давайте ему периоды отдыха с переменной вида деятельности;
- следуйте плану подготовки.

Методические рекомендации студентам по проведению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента над учебным материалом является неотъемлемой частью учебного процесса в вузе.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

1) аудиторная – выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию), студентам могут быть предложены следующие виды заданий:

- выполнение самостоятельных работ;
- выполнение контрольных и лабораторных работ;
- составление схем, диаграмм, заполнение таблиц;
- решение задач;
- работу со справочной, нормативной документацией и научной литературой;
- защиту выполненных работ;
- тестирование и т. д.

2) внеаудиторная – выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия, включает следующие виды деятельности.

– подготовку к аудиторным занятиям (теоретическим, практическим занятиям, лабораторным работам);

– изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку: работа над определенными темами, разделами, вынесенными на

самостоятельное изучение в соответствии с рабочими программами учебной дисциплины или профессионального модуля;

- выполнение домашних заданий разнообразного характера;
- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы;
- подготовку к учебной и производственной практикам и выполнение заданий, предусмотренных программами практик;
- подготовку к контрольной работе, зачету, экзамену;
- написание курсовой работы, реферата и других письменных работ на заданные темы;
- подготовку к ГИА, в том числе выполнение ВКР;
- другие виды внеаудиторной самостоятельной работы, специальные для конкретной учебной дисциплины или профессионального модуля.

Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

При планировании заданий для внеаудиторной самостоятельной работы используются следующие типы самостоятельной работы:

- воспроизводящая (репродуктивная), предполагающая алгоритмическую деятельность по образцу в аналогичной ситуации. Включает следующую основную деятельность: самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, прослушивание записанных лекций, заучивание, пересказ, запоминание, Internet–ресурсы, повторение учебного материала и др.

- реконструктивная, связанная с использованием накопленных знаний и известного способа действия в частично измененной ситуации, предполагает подготовку сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, подбор литературы по дисциплинарным проблемам, написание рефератов, контрольных, курсовых работ и др.

- эвристическая (частично-поисковая) и творческая, направленная на развитие способностей студентов к исследовательской деятельности. Включает следующие виды деятельности: написание рефератов, научных статей, участие в научно–исследовательской работе, подготовка дипломной работы (проекта), выполнение специальных заданий и др., участие в студенческой научной конференции.

Одной из важных форм самостоятельной работы студента является работа с литературой ко всем видам занятий: лабораторным, семинарским, практическим, при подготовке к зачетам, экзаменам, тестированию, участию в научных конференциях.

Один из методов работы с литературой – повторение: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Более эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными. Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

План – структура письменной работы, определяющая последовательность изложения материала. Он является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в том, что план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения. Кроме того, он позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании и быстрее обычного вспомнить прочитанное. С помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т. д.

Выписки представляют собой небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отдельные абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного. Выписки представляют собой более сложную форму записи содержания исходного источника информации. По сути, выписки – не что иное, как цитаты, заимствованные из текста. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести наиболее важные мысли автора. В отдельных случаях – когда это оправдано с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким дословному.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме. Отличие тезисов от обычных выписок состоит в том, что тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. В тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. Записываются они близко к оригинальному тексту, т. е. без использования прямого цитирования.

Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой.

Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего выводов. Но, как и в случае с аннотацией, резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

Конспект представляет собой сложную запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

При выполнении конспекта требуется внимательно прочитать текст, уточнить в справочной литературе непонятные слова и вынести справочные данные на поля конспекта. Нужно выделить главное, составить план. Затем следует кратко сформулировать основные положения текста, отметить аргументацию автора. Записи материала следует проводить, четко следуя пунктам плана и выражая мысль своими словами. Цитаты должны быть записаны грамотно, учитывать лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля. Необходимо указывать библиографическое описание конспектируемого источника.