

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Радиотехнических устройств»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета ФРТ

\_\_\_\_\_ / И.С. Холопов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г



«ТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

\_\_\_\_\_ / А.В. Корячко  
\_\_\_\_\_ 2020 г

Заведующий кафедрой РТУ

\_\_\_\_\_ / Ю.Н. Паршин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.12 «Наземные радионавигационные системы и комплексы»

Направление подготовки

11.05.01. «Радиоэлектронные системы и комплексы»

Направленность (профиль) подготовки

«Радионавигационные системы и комплексы»

Уровень подготовки

специалитет

Квалификация выпускника – инженер

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» профиль «Радионавигационные системы и комплексы», утвержденного 9 февраля 2018 г.

Разработчик

доцент кафедры радиотехнических устройств Паршин Александр Юрьевич

---

(подпись)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «16» июня 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой радиотехнических устройств Паршин Юрий Николаевич

---

(подпись)

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины является** получение сведений о существующих наземных радионавигационных системах и комплексах, принципах их построения и функционирования, а также изучение методов и подходов к разработке новых систем, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи изучения дисциплины распределены между двумя ее модулями, изучаемыми в 9-м и 10-м семестрах, соответственно, по очной форме обучения.

**Задачи модуля 1:** изучить существующие наземные радионавигационные системы и комплексы, как функционирующие, так и выведенные из эксплуатации, их структуры, принципы работы, структуру сигналов, изучить устройства пеленгации по амплитуде, принципы работы пеленгатора, радиокompаса, радиомаячных систем посадки летательных аппаратов, радиовысотометров, методы комплексирования устройств навигации, оптимальные устройства обнаружения детерминированных сигналов (инвариантный, неинвариантный, комплексированный).

**Задачи модуля 2:** изучить методы оценки параметров позиционирования – мощность сигнала, время и угол прихода, методы оценки положения объектов – латерация, ангуляция, гибридные методы, цифровое моделирование радиополя, влияние многолучевого распространения сигналов, позиционирование в сотовых сетях, метод отслеживания движения, позиционирование в беспроводных сенсорных сетях, метод наименьших квадратов, метод максимума-минимума, безъякорное позиционирование, пределы точности оценок позиции.

**Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)**

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно-исследовательский	Анализ научной технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров; разработка методик и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники;	Радиолокация, радиосвязь, радиоуправление, радионавигация, лазерная техника, антенная техника, радиоэлектронные системы космических комплексов, бортовые радиоэлектронные системы ракетно-космической техники, гидроакустические системы и комплексы, эксплуатация авиационных радиоэлектронных систем и комплексов

		<p>анализ их результатов; разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.</p>	<p>связи, проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов</p>
	<p>проектный</p>	<p>Проведение технико-экономического обоснования проектов; сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разработка и согласование технических заданий на проектирование технических условий, 11</p>	<p>Радиолокация, радиосвязь, радиоуправление, радионавигация, лазерная техника, антенная техника, радиоэлектронные системы космических комплексов, бортовые радиоэлектронные системы ракетно-космической техники, гидроакустические системы и комплексы, эксплуатация авиационных радиоэлектронных систем и комплексов связи, проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов</p>

		программ и методик испытаний радиоэлектронных устройств и систем; разработка структурных и функциональных схем радио-электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и техникоэкономическим обоснованием принимаемых решений; подготовка конструкторской и технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний и технические условия	
--	--	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.03 «Наземные радионавигационные системы и комплексы» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) специалитета «Радионавигационные системы и комплексы» направления 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Основы теории радионавигационных систем и комплексов», «Теоретические основы радионавигационных систем и комплексов», «Методы и средства помехоустойчивого приема радионавигационных сигналов».

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– методы и алгоритмы оценки позиции мобильных станций в радионавигационных системах и комплексах;

уметь:

– проводить моделирование аппаратуры радионавигационной системы при помощи пакетов прикладных программ;

владеть:

– основными навыками математического моделирования объектов и процессов и навыками построения структурных схем радионавигационных систем.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Вторичная обработка сигналов в РНС», «Комплексирование РНС», «Методы и средства радионавигационных измерений» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

#### Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: Радионавигационные системы и комплексы				
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Проведение технико-экономического обоснования проектов; сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разработка и согласование технических заданий на проектирование технических условий, программ и методик испытаний радиоэлектронных		ПК-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> . Знать принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов. ИД-2 <sub>ПК-2</sub> . Уметь проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов. ИД-3 <sub>ПК-2</sub> . Владеть навыками разработки принципиальных схем РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	06.005 Инженер-радиоэлектронщик

устройств и систем; разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений; подготовка конструкторской и технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний и технические условия				
--	--	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (ЗЕ), 252 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		8	9
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	66,6	34,35	32,25
В том числе:			
Лекции	48	32	16
Лабораторные работы (ЛР)	16		16
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Консультация	2	2	
Иные виды контактной работы	0,6	0,35	0,25
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	132	101	31
В том числе:			
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)			
Расчетно-графические работы			

Расчетные задания			
Реферат			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	132	101	31
<b>Контроль</b>	53,4	44,65	8,75
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	экзамен	экзамен	зачет
Общая трудоемкость час	252	180	72
Зачетные Единицы Трудоемкости	7	5	2
Контактная работа (по учебным занятиям)	66,6	34,35	32,25

#### 4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции и	ИКР, Кнс	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>Модуль 1</b>	<b>180</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>2,35</b>	<b>8</b>	<b>101</b>
1	Существующие наземные радионавигационные системы и комплексы						
1.1	Введение	12	2	2			10
1.2	Системы Logan-C и «Чайка»	14	4	4			10
1.3	Системы Omega и РСДН-20	12	2	2			10
1.4	Системы РСБН / VOR / DME	12	2	2			10
1.5	Радиомаячные системы посадки	19	4	4			11
1.6	Амплитудный радиомаяк	16	6	2		4	10
1.7	Автоматические радиоконпасы	14	4	4			10
1.8	Радиомаячные системы посадки сантиметрового диапазона	18,35	8	4	0,35	4	10
1.9	Радиовысотомер	14	4	4			10
1.10	Комплексные РНС	14	4	4			10
	Экзамены и консультации	44,65			2		
	<b>Модуль 2</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>8</b>	<b>40</b>
2	Методы оценки позиции мобильных станций в сотовых						



	и беспроводных сенсорных сетях						
2.1	Наземное сетевое позиционирование и навигация	6	2	2			4
2.2	Методы оценки местоположения мобильной станции	13	8	4		4	5
2.3	Статистические методы оценки положения	6	2	2			4
2.4	Ошибки позиционирования	6	2	2			4
2.5	Позиционирование в сотовых сетях	11	6	2	0,25	4	5
2.6	Позиционирование в беспроводных сенсорных сетях	7	3	2			4
2.7	Пределы точности оценок	7	2	2			5
	Экзамены и консультации	8,75					
	<b>Всего</b>	<b>252</b>	<b>64</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>188</b>

### 4.3 Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
	<b>Модуль 1</b>			
1	Существующие наземные радионавигационные системы и комплексы			
1.1	Введение	2	ПК-2	экзамен
1.2	Системы Logan-C и «Чайка»	4	ПК-2	экзамен
1.3	Системы Omega и РСДН-20	2	ПК-2	экзамен
1.4	Системы РСБН / VOR / DME	2	ПК-2	экзамен
1.5	Радиомаячные системы посадки	4	ПК-2	экзамен
1.6	Амплитудный радиомаяк	2	ПК-2	экзамен
1.7	Автоматические радиоконпасы	4	ПК-2	экзамен
1.8	Радиомаячные системы посадки сантиметрового диапазона	4	ПК-2	экзамен
1.9	Радиовысотомер	4	ПК-2	экзамен
1.10	Комплексные РНС	4	ПК-2	экзамен
	<b>Модуль 2</b>			
2	Методы оценки позиции мобильных станций в сотовых и беспроводных сенсорных сетях			
2.1	Наземное сетевое позиционирование и навигация	2	ПК-2	зачет
2.2	Методы оценки местоположения мобильной станции	4	ПК-2	зачет
2.3	Статистические методы оценки положения	2	ПК-2	зачет
2.4	Ошибки позиционирования	2	ПК-2	зачет

2.5	Позиционирование в сотовых сетях	2	ПК-2	зачет
2.6	Позиционирование в беспроводных сенсорных сетях	2	ПК-2	зачет
2.7	Пределы точности оценок	2	ПК-2	зачет

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Амплитудный радиомаяк	4	ПК-2	экзамен
2	Радиомаячные системы посадки сантиметрового диапазона	4	ПК-2	экзамен
3	Методы оценки местоположения мобильной станции	4	ПК-2	зачет
4	Позиционирование в сотовых сетях	4	ПК-2	зачет

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение	10	ПК-2	экзамен
2	Системы Logan-C и «Чайка»	11	ПК-2	экзамен
3	Системы Omega и РСДН-20	10	ПК-2	экзамен
4	Системы РСБН / VOR / DME	10	ПК-2	экзамен
5	Радиомаячные системы посадки	11	ПК-2	экзамен
6	Амплитудный радиомаяк	10	ПК-2	экзамен
7	Автоматические радиоконпасы	10	ПК-2	экзамен
8	Радиомаячные системы посадки сантиметрового диапазона	11	ПК-2	экзамен
9	Радиовысотомер	10	ПК-2	экзамен
10	Комплексные РНС	10	ПК-2	экзамен
11	Наземное сетевое позиционирование и навигация	4	ПК-2	зачет
12	Методы оценки местоположения мобильной станции	5	ПК-2	зачет
13	Статистические методы оценки положения	4	ПК-2	зачет
14	Ошибки позиционирования	4	ПК-2	зачет
15	Позиционирование в сотовых сетях	5	ПК-2	зачет
16	Позиционирование в беспроводных сенсорных сетях	4	ПК-2	зачет
17	Пределы точности оценок	5	ПК-2	зачет

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см.

документ «Оценочные материалы по дисциплине «Математика»).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Основная литература

1. Бакулев, П.А. Радионавигационные системы : учеб. для вузов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Радиотехника, 2011. — 269 с. - Библиогр.: с. 262. - ISBN 978-5-88070-285-5.
2. Дерябин, В.В. Автоматизация судовождения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Дерябин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 156 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102215>.
3. Попов В.Ф. Широкополосные и сверхширокополосные сигналы в системах мобильной связи и навигации [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Попов. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2015. — 204 с. — 978-5-8149-2121-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58103.html>
4. Липин А.В. Зональная навигация с применением навигационных характеристик [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Липин, Ю.И. Ключников. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 150 с. — 978-5-4487-0041-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74050.html>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Головин, О.В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Головин. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 737 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5146>. — Загл. с экрана.
2. Шахтарин, Б.И. Синхронизация в радиосвязи и радионавигации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.И. Шахтарин, А.А. Иванов, П.И. Кобылкина, М.А. Рязанова. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94636>. — Загл. с экрана.
3. ГОСТ 21535-76. Системы радионавигационные дальномерные и разностно-дальномерные. Термины и определения. – Введ. 1997-01-07. – М.

### 6.3 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы

Изучение дисциплины «Математика» проходит в течение 3 семестров. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

#### ***Работа студента на лекции***

Только слушать лекцию и записывать за лектором все, что он говорит, недостаточно. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Прослушанный материал лекции студент должен проработать.

От того, насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

При написании конспекта лекций следует придерживаться следующих правил и рекомендаций.

1. Конспект нужно записывать «своими словами» лишь после того, как излагаемый лектором тезис будет вами дослушан до конца и понят.

2. При конспектировании следует отмечать непонятные, на данном этапе, места; записывать те пояснения лектора, которые показались особенно важными.

3. При ведении конспекта рекомендуется вести нумерацию разделов, глав, формул (в случае, если лектор не заостряет на этом внимание); это позволит при подготовке к сдаче экзамена не запутаться в структуре лекционного материала.

4. Рекомендуется в каждом более или менее законченном пункте выразить свое мнение, комментарий, вывод.

При изучении лекционного материала у студента могут возникнуть вопросы. С ними следует обратиться к преподавателю после лекции.

В заключение следует отметить, что конспект каждый студент записывает лично для себя. Поэтому конспект надо писать так, чтобы им было удобно пользоваться.

### ***Подготовка к лабораторным работам***

Главные задачи лабораторного практикума по общей физике таковы:

- 1) экспериментальная проверка физических законов;
- 2) освоение методики измерений и приобретение навыков физического эксперимента;
- 3) изучение принципов работы физических приборов;
- 4) приобретения умения обработки результатов эксперимента.

Прежде чем приступить к выполнению эксперимента, студенту необходимо внимательно ознакомиться с методическим описанием лабораторной работы. Методические описания содержат:

- 1) название работы, ее цель;
- 2) перечень приборов и принадлежностей;
- 3) элементы теории;
- 4) методику проведения работы;
- 5) порядок выполнения работы;
- 6) обработку результатов измерений;
- 7) контрольные вопросы.

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на самостоятельную подготовку. Студент должен понимать, что методическое описание – это только основа для выполнения работы, что навыки экспериментирования зависят не от качества описания, а от отношения студента к работе и что формально, бездумно проделанные измерения – это потраченное впустую время. Если студент приступает к работе без четкого представления о теории изучаемого вопроса, он не может понять физическое явление, не сумеет отделить изучаемый эффект от случайных ошибок, а также окажется не в состоянии судить об исправности и неисправности установки. Поэтому этапу выполнения работы предшествует «допуск к работе». Этот этап необходим и по той причине, что в лабораторном практикуме часто изучаются темы, еще не прочитанные на лекциях и даже не включенные в лекционный курс. Прежде чем выполнять лабораторную работу студенту необходимо разобраться в устройстве установки или макета, порядке проведения измерений, а также иметь представление о том, какие расчеты необходимо будет провести.

Выполнение каждой из запланированных работ заканчивается предоставлением отчета. Требования к форме и содержанию отчета приведены в каждой из лабораторий. Отчет по

лабораторной работе студент должен начать оформлять еще на этапе подготовки к ее выполнению. Допускаясь к лабораторной работе, каждый студент должен представить преподавателю «заготовку» отчета, содержащую: оформленный титульный лист (по образцу, имеющемуся в лаборатории), цель работы, приборы и принадлежности, эскиз экспериментального макета, основные закономерности изучаемого явления и расчетные формулы. Чтобы сэкономить время при выполнении работы, рекомендуется заранее подготовить и таблицу для записи результатов измерений.

После выполнения лабораторной работы необходимо согласовать полученные результаты с преподавателем. После чего нужно провести расчеты и оценку погрешности измерений согласно методическим указаниям.

Важным этапом также является защита лабораторной работы. В процессе защиты студент отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся теории изучаемого явления, комментирует полученные в ходе работы результаты. При подготовке к защите лабораторной работы рекомендуется пользоваться дополнительной литературой, список которой приведен в методическом описании, а также конспектом лекций. От того, насколько тщательно студент готовился к защите лабораторной работы во многом зависит и конечный результат его обучения.

### *Подготовка к сдаче экзамена*

Экзамен – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины.

Главная задача экзамена состоит в том, чтобы у студента из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем содержании соответствующей дисциплины, стала понятной методика предмета, его система. Готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью.

Студенту на экзамене нужно не только знать сведения из тех или иных разделов физики, но и владеть ими практически: видеть физическую задачу в другой науке, уметь пользоваться физическими методами исследования в других естественных и технических науках, опираясь на методологию физики, получать новые знания и т. д.

Экзамены дают возможность также выявить, умеют ли студенты использовать теоретические знания при решении физических задач.

На экзамене оцениваются:

- 1) понимание и степень усвоения теории;
- 2) методическая подготовка;
- 3) знание фактического материала;
- 4) знакомство с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями по данному курсу;
- 5) умение приложить теорию к практике, решать физические задачи, правильно проводить расчеты и т. д.;
- 6) знакомство с историей науки;
- 7) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Но значение экзаменов не ограничивается проверкой знаний. Являясь естественным завершением работы студента, они способствуют обобщению и закреплению знаний и умений, приведению их в строгую систему, а также устранению возникших в процессе занятий пробелов. И еще одно значение экзаменов. Они проводятся по курсам, в которых преобладает теоретический материал, имеющий большое значение для подготовки будущего специалиста.

Студенту важно понять, что самостоятельность предполагает напряженную умственную работу. Невозможно предложить алгоритм, с помощью которого преподаватель сможет научить любого студента успешно осваивать науки, в частности, физику. Нужно, чтобы студент ставил перед собой вопросы по поводу изучаемого материала, которые можно разбить на две группы:

1) вопросы, необходимые для осмысления материала в целом, для понимания принципиальных физических положений;

2) текущие вопросы, которые возникают при детальном разборе материала.

Студент должен их ставить перед собой при подготовке к экзамену, и тогда на подобные вопросы со стороны преподавателя ему несложно будет ответить.

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться беглым чтением лекционных записей, даже, если они выполнены подробно и аккуратно. Механического заучивания также следует избегать, поскольку его нельзя назвать учением уже потому, что оно создает внутреннее сопротивление какому бы то ни было запоминанию и, конечно, уменьшает память. Более надежный и целесообразный путь – это тщательная систематизация материала при вдумчивом повторении, запоминании формулировок, установлении внутрипредметных связей, увязке различных тем и разделов, закреплении путем решения задач.

Перед экзаменом назначается консультация. Цель ее – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки. Здесь студент имеет полную возможность получить ответ на все неясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации весь курс. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: лектор на консультации, как правило, обращает внимание на те разделы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах курса.

На непосредственную подготовку к экзамену обычно дается три - пять дней. Этого времени достаточно только для углубления, расширения и систематизации знаний, на устранение пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объема ответов на каждый из вопросов программы.

Планируйте подготовку с точностью до часа, учитывая сразу несколько факторов: неоднородность материала и этапов его проработки (например, на первоначальное изучение у вас уходит больше времени, чем на повторение), свои индивидуальные способности, ритмы деятельности и привычки организма. Чрезмерная физическая нагрузка наряду с общим утомлением приведет к снижению тонуса интеллектуальной деятельности. Рекомендуется делать перерывы в занятиях через каждые 50-60 минут на 10 минут. После 3-4 часов умственного труда следует сделать часовой перерыв. Для сокращения времени на включение в работу целесообразно рабочие периоды делать более длительными, разделяя весь день примерно на три части – с утра до обеда, с обеда до ужина и с ужина до сна. Каждый рабочий период дня должен заканчиваться отдыхом в виде прогулки, неустойчивого физического труда и т. п. Время и формы отдыха также поддаются планированию. Работая в сессионном режиме, студент имеет возможность увеличить время занятий с десяти (как требовалось в семестре) до тринадцати часов в сутки.

Подготовку к экзаменам следует начинать с общего планирования своей деятельности в сессию. С определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях. Отсутствующие темы законспектировать по учебнику. Более подробное планирование на ближайшие дни будет первым этапом подготовки к очередному экзамену. Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе - этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <https://elib.rsreu.ru/>

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700565239, бессрочно);
3. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2922-190228-101204-557-1191, срок действия с 28.02.2019 по 07.03.2021);
4. LibreOffice (лицензия LGPL v3);
5. Adobe Acrobat Reader (бесплатная лицензия Adobe);
6. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для лекционных занятий используются лекционные аудитории РГРТУ, оборудованные доской для представления учебного материала.

Для практических занятий используются учебные аудитории РГРТУ, оборудованные доской для представления учебного материала.

Для лабораторных работ используются лаборатории кафедры РТУ, оснащенные лабораторными макетами для изучения устройств приема и обработки сигналов, осциллографами, генераторами, частотомерами, мультиметрами.

Программу составил:

к.т.н., доцент каф. РТУ

\_\_\_\_\_

(Паршин А.Ю.)

Программа рассмотрена и  
одобрена на заседании  
кафедры РТУ

30 мая 2019 г

(протокол № 10)