

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Космические технологии»

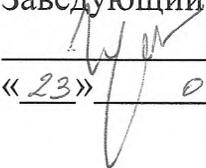
«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета  
вычислительной техники  
 Д.А. Перепелкин  
«25» 06 2020 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД  
А.В. Корячко  
06 2020 г

Заведующий кафедрой КТ  
 С.И. Гусев  
«23» 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.ДВ.02.02 «Космические системы и технологии»**

Направление подготовки - 02.03.01 Математика и компьютерные науки

ОПОП академического бакалавриата  
«Математика и компьютерные науки»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр  
Форма обучения — очная

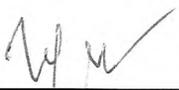
Рязань 2020

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

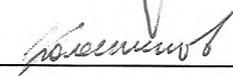
Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», утвержденным приказом Минобрнауки России № 807 от 23.08.2017.

Разработчики:

д.т.н., профессор кафедры  
«Космические технологии»

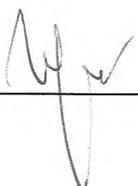
  
\_\_\_\_\_ С.И. Гусев

старший преподаватель  
кафедры «Космические технологии»

  
\_\_\_\_\_ С.В. Колесников

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КТ  
«23» июня 2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  
«Космические технологии»

  
\_\_\_\_\_ С.И. Гусев

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью дисциплины** является выработка у студентов базовых знаний и компетенций в целевом использовании математических методов и современных компьютерных технологий при решении задач, связанных с системным анализом, проектированием и сопровождением современных космических систем и технологий, а также подготовка обучающихся к научно-исследовательской, проектно-конструкторской и организационно-управленческой деятельности.

**Задачами дисциплины являются:**

- 1) изучение общих характеристик космического пространства, видов космических аппаратов, основных этапов и задач проектирования и использования космических систем;
- 2) рассмотрение вопросов построения и практического использования современных систем космической навигации и позиционирования, систем связи и мониторинга.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-8	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем	<i>Знать:</i> современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. <i>Уметь:</i> разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. <i>Владеть:</i> практическим опытом разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования
ПК-9	Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> знания проблем и тенденций развития рынка современных операционных систем и системного программного обеспечения <i>Уметь:</i> применять знания проблем и тенденций развития рынка ПО при использовании и разработке системного программного обеспечения <i>Владеть:</i> современными средствами разработки системного программного обеспечения

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина относится к дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» по выбору, формируемой участниками образовательных отношений, профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Математика и компьютерные науки» направления 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Геоинформатика», «Основы компьютерных наук», «Математические методы в космических технологиях».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕ), 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов

Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	108
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	64,25
Лекции	32
Лабораторные работы	16
Практические занятия	16
Иная контактная работа	0,25
Консультации	-
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего):	35
3. Курсовая работа / курсовой проект / контрольная работа	-
4. Контроль	8,75
Вид промежуточной аттестации обучающихся:	зачет

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

##### 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

**Тема 1.** Космическое пространство.

**Тема 2.** Проектирование космических аппаратов.

**Тема 3.** Эксплуатация космических систем

Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся	Контроль	
		всего	лекции	практические занятия	ИКР			Лаб. работы
Тема 1 Космическое пространство	42	26	10	8		8	16	
Тема 2. Проектирование космических аппаратов .	23	14	8	4		2	9	
Тема 3. Эксплуатация космических систем	34,25	24,25	14	4	0,25	6	10	
Зачет	8,75							8,75
Всего:	108	64,25	32	16	0,25	16	35	8,75

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

№	Тема	Вид занятий	Содержание	Часы
1	Космическое пространство	Лекция	1) Введение. Где находится Земля 2) Гравитационное поле Земли и планет 3) Магнитное поле Земли 4) Космические лучи 5) Основы теории полета космических аппаратов	2 2 2 2 2
		Лабораторная работа	1) Гравитационное поле Земли и планет 2) Магнитное поле Земли 3) Космические лучи	2 2 2

			4) Основы теории полета космических аппаратов	2
		Практические занятия	1) Гравитационное поле Земли и планет 2) Основы теории полета космических аппаратов	4 4
		Самостоятельная работа	1) Введение. Где находится Земля 2) Гравитационное поле Земли и планет 3) Магнитное поле Земли 4) Космические лучи 5) Основы теории полета космических аппаратов	2 2 4 4 4
2	Проектирование космических аппаратов	Лекция	1) Составляющие космического аппарата 2) Общие принципы проектирования и расчета проектных параметров	4 4
		Лабораторная работа	1) Общие принципы проектирования и расчета проектных параметров космического аппарата	2
		Практические занятия	1) Составляющие космического аппарата	4
		Самостоятельная работа	1) Составляющие космического аппарата 2) Общие принципы проектирования и расчета проектных параметров космического аппарата	4 5
3	Эксплуатация космических систем.	Лекция	1) Исследования околоземного пространства с помощью космических аппаратов 2) Спутниковая информация 3) Методы обработки космофизических данных	4 4 6
		Лабораторная работа	1) Исследования околоземного пространства с помощью космических аппаратов 2) Спутниковая информация 3) Методы обработки космофизических данных	2 2 2
		Практические занятия	1) Спутниковая информация	4
		Самостоятельная работа	1) Исследования околоземного пространства с помощью космических аппаратов 2) Спутниковая информация 3) Методы обработки космофизических данных	3 3 4

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

1. Гусев С.И., Колесников С.В., Таганов А.И. Космические системы и технологии. Часть 1. Принципы построения радиоэлектронных и информационных наноспутниковых систем: методические указания к практическим и лабораторным занятиям / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; - Рязань, 2019. - 36 с.

2. Гусев С.И., Конова О.В. Космические системы и технологии. Часть 2. Программный комплекс обработки космических изображений Geomatika: методические указания к практическим и лабораторным занятиям / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. - Рязань, 2019. - 62 с.

3. Сомов, А.М. Спутниковые системы связи : учебное пособие / А.М. Сомов, С.Ф. Корнев ; под редакцией А.М. Сомова. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. — 244 с. — ISBN 978-5-9912-0225-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111105> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Бескид, П. П. Геоинформационные системы и технологии / П. П. Бескид, Н. И. Куракина, Н. В. Орлова. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический

университет, 2010. — 173 с. — ISBN 978-5-86813-267-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17902.html> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Корянов, В. В. Основы теории космического полета. Часть 1. Системы координат, расчет времени, невозмущенное движение: учебное пособие / В. В. Корянов, В. П. Казаковцев. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 68 с. — ISBN 978-5-7038-3731-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31609.html> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : методические указания / Б. Н. Маглицкий. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. — 147 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45473.html> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная:

1. Бернар Боннар Небесная механика и управление космическими летательными аппаратами [Электронный ресурс] / Боннар Бернар, Фобур Людовик, Треля Эммануэль. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2014. — 344 с. — 978-5-4344-0190-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28903.html>

2. Маглицкий Б.Н. Космические и наземные системы радиосвязи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Н. Маглицкий. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 297 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74670.html>

3. Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : методические указания к выполнению курсовых проектов / Б. Н. Маглицкий, А. С. Сергеева. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 91 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45474.html> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Гусев С.И., Колесников С.В., Таганов А.И. Космические системы и технологии. Часть 1. Принципы построения радиоэлектронных и информационных наноспутниковых систем: методические указания к практическим и лабораторным занятиям / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; - Рязань, 2019. - 36 с.

5. Гусев С.И., Конова О.В. Космические системы и технологии. Часть 2. Программный комплекс обработки космических изображений Geomatika: методические указания к практическим и лабораторным занятиям / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. - Рязань, 2019. - 62 с.

### б) дополнительная:

1. Блинов В.Н. Малые космические аппараты [Электронный ресурс] : справочное пособие / В.Н. Блинов, Ю.Н. Сеченов, В.В. Шалай. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2016. — 264 с. — 978-5-8149-2240-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58092.html>

2. Бескид, П. П. Геоинформационные системы и технологии / П. П. Бескид, Н. И. Куракина, Н. В. Орлова. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 173 с. — ISBN 978-5-86813-267-4. — Текст : электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17902.html> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Корянов, В. В. Основы теории космического полета. Часть 1. Системы координат, расчет времени, невозмущенное движение: учебное пособие / В. В. Корянов, В. П. Казаковцев. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 68 с. — ISBN 978-5-7038-3731-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31609.html> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : методические указания / Б. Н. Маглицкий. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. — 147 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45473.html> (дата обращения: 13.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Таганов А.И., Колесенков А.Н. Геоинформационная система ArcGIS: Учебное пособие. - Рязань: РГРТУ, 2016. - 52 с.

6. Колесенков А.Н., Акинина Н.В. ГИС ArcGIS: лабораторный практикум (учебное пособие). - Рязань: РГРТУ, 2016. - 56 с

7. Геоинформационная система NormSat: Методические указания к лабораторным работам. 2-е изд. / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост.: А.Е. Кузнецов, В.И. Побаруев. - Рязань, 2005. - 25 с.

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

### **8.1. Перечень электронно-библиотечных систем**

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

2. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>.

3. Электронно-библиотечная система РГРТУ, режим доступа – свободный доступ из корпоративной сети РГРТУ, доступ из сети Интернет по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru>.

### **8.2. Перечень информационных справочных систем**

1. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru>. – Режим доступа: свободный доступ.

2. Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/online/>. – Режим доступа: свободный доступ (будние дни – 20.00 - 24.00, выходные и праздничные дни – круглосуточно)

### **8.3. Перечень профессиональных баз данных**

1. База данных научных публикаций eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: доступ по паролю.

2. База данных научных публикаций ScienceDirect (издательство Elsevier) [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.sciencedirect.com/>. – Режим доступа: доступ по паролю.

3. Онлайн-курсы «Stepik», режим доступа – регистрация с персонального компьютера – URL: <https://stepik.org/ru>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***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 практическим занятиям***

Практические занятия в форме теста позволяют преподавателю оценить текущий уровень освоения обучающимися дисциплины. В процессе анализа и решения задач студенты расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников, учатся рассчитывать ключевые параметры космических аппаратов и их подсистем, закрепляют основные понятия, используемые в отечественной и зарубежной космической технике. В процессе решения задач вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой, таблицами.

В часы самостоятельной работы студенты должны решать задачи, с которыми они не успели решить во время аудиторных занятий, и те задачи, которые не получились дома. Отсутствие спешки на таких занятиях (которая нередко бывает на учебных занятиях из-за недостатка времени и напряженности рабочего плана), несомненно, должно дать положительный эффект.

Несмотря на различие в видах задач, их решение можно проводить по следующему общему плану (некоторые пункты плана могут выпадать в некоторых конкретных случаях), который надо продиктовать студентам:

1) прочесть внимательно условие задачи;  
2) посмотреть, все ли термины в условиях задачи известны и понятны (если что-то неясно, следует обратиться к учебнику, просмотреть решения предыдущих задач, посоветоваться с преподавателем);

3) записать в сокращенном виде условие задачи (когда введены стандартные обозначения, легче вспоминать формулы, связывающие соответствующие величины, чётче видно, какие характеристики заданы, все ли они выражены в одной системе единиц и т.д.);

4) сделать чертёж, если это необходимо;

5) произвести анализ задачи;

6) установить, какие законы и соотношения могут быть использованы при решении данной задачи;

7) составить уравнения, связывающие физические величины, которые характеризуют рассматриваемые явления с количественной стороны;

8) решить эти уравнения относительно неизвестных величин, получить ответ в общем виде. Прежде чем переходить к численным значениям, полезно провести анализ этого решения: он поможет вскрыть такие свойства рассматриваемого явления, которые не видны в численном ответе;

9) перевести количественные величины в общепринятую систему единиц (СИ), найти численный результат.

Приведённая последовательность действий при решении задач усваивается студентами, как правило, в ходе занятий, когда они на практике убеждаются в её целесообразности.

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

Главные задачи лабораторного практикума таковы:

1) ознакомление с органами управления космического аппарата;

2) изучение составляющих космического аппарата;

3) освоение современных средств обработки космических данных;

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. 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. Прежде чем выполнять лабораторную работу студенту необходимо разобраться в устройстве установки или макета, порядке проведения измерений, а также иметь представление о том, какие действия необходимо будет произвести.

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.

После выполнения лабораторной работы необходимо согласовать полученные результаты с преподавателем.

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.

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.

Студенту важно понять, что самостоятельность предполагает напряженную умственную работу. Невозможно предложить алгоритм, с помощью которого преподаватель сможет научить любого студента успешно осваивать науки. 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 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, неутомительного 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.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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 КТ, оснащенные: лабораторным оборудованием «космической линейки».