

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Иванов А.Г.

2017 г.

## Рабочая программа дисциплины

### **Б1.В.ДВ.8.07.01 Метрология и стандартизация технических измерений**

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
Направленность (профиль): Нанотехнология в электронике

Квалификация (степень) бакалавр  
Программа подготовки академическая  
Форма обучения очная

Краснодар

2017

Рабочая программа дисциплины «Метрология и стандартизация технических измерений» составлена в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 06.03.2014 № 179

Программу составил:  Текуцкая Е.Е., кандидат химических наук, доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета КубГУ

Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий (разработчик),  
д-р физ.-мат. наук, профессор  Г.Ф. Копытов,

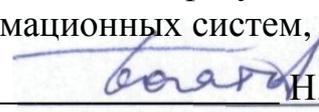
« 2 » мая \_\_\_\_\_ 2017 г

Рабочая учебная программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий (выпускающей)

« 2 » мая \_\_\_\_\_ 2017 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой (выпускающей),  
д-р физ.-мат. наук, профессор  Г.Ф. Копытов,

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
« 4 » мая \_\_\_\_\_ 2017 г., протокол № 6

Председатель УМК физико-технического факультета,  
зав. кафедрой физики и информационных систем,  
д-р физ.-мат. наук, профессор  Н.М. Богатов

Эксперты:

Д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физики и информационных систем физико-технического факультета ФГБОУ ВПО «КубГУ» \_\_\_\_\_ В.А. Исаев

К.б.н., доцент кафедры фундаментальной и клинической биохимии ГБОУ ВПО КубГМУ \_\_\_\_\_ Е.Е. Брещенко

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель дисциплины

Цель дисциплины: учебная дисциплина «Метрология и стандартизация технических измерений» ставит своей целью сформировать у студентов знания о метрологии, теории и техники измерений, а также сформировать практические навыки по использованию нормативных документов в своей деятельности и организации метрологического обеспечения производства..

### 1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи учебной дисциплины:

- изучение основ стандартизации и сертификации.
- изучение приборов и методов измерения технических величин:
- изучение объективных законов организации метрологического обеспечения и профилактических мероприятий
- изучение теории погрешностей:

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология и стандартизация технических измерений» по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (степень "бакалавр") относится к учебному циклу Б1.В.ДВ.07.01 дисциплин (модулей) базовой части.

В соответствии с учебным планом, занятия проводятся на третьем году обучения. Настоящая дисциплина находится на стыке дисциплин. Необходимыми предпосылками для успешного освоения дисциплины является следующее: в цикле математических дисциплин: знание основ линейной алгебры и математического анализа, умение дифференцировать и интегрировать, знать основы статистической обработки результатов.

В цикле общефизических дисциплин необходимыми предпосылками являются знание основ классической механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, радиофизики, биофизики.

Для успешного освоения дисциплины «Метрология и стандартизация технических измерений» необходимы знания курса физики, особенно раздела «Электричество и магнетизм», а также «Основ теории цепей».

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-8, ПК-9, ПК-13

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-8	Способность использовать нормативные документы в своей деятельности	Знать типы нормативных документов, структуру и функции метрологической службы	Использовать нормативные документы в своей деятельности	знаниями основ метрологии и стандартизации
2.	ПК-9	Готовность организовать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий	знать терминологию, основные принципы, методы и средства измерения электрических и радиотехнических величин	применять методы организации метрологического обеспечения и осуществления измерений и исследований	знаниями основ организации государственной метрологической службы

3.	ПК-13	электронной техники Способность налаживать, испытывать и проверять работоспособность измерительного диагностического технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники	Знать основные принципы работы измерительного диагностического технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники	Уметь метрологически и технически правильно выбирать измерительную аппаратуру, проводить измерения, обрабатывать их результаты и оценивать достигнутую точность.	знаниями основ теории погрешностей
----	-------	---	--	--	------------------------------------

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	9 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	68	68
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-
Лабораторные занятия	32	32
<b>Иная контактная работа:</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		
Проработка учебного (теоретического) материала	20	20
Подготовка к защите лабораторных работ	30	30
Реферат	16	16
Подготовка презентации по теме реферата	10	10
<b>Контроль</b>		

Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Промежуточная аттестация		экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	час	180	180
	в том числе контактная работа	68,3	68,3
	зач. ед.	5	5

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	
1	Основы метрологии	40	10	10	20
2	Технические средства и методы измерения физических величин	44	12	12	20
3	Основы стандартизации и сертификации	56	10	10	36
	<i>Итого по дисциплине:</i>		32	32	76

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы метрологии	Основные положения закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений: структура и функции метрологической службы организаций: теоретические основы метрологии (физические величины, метрологические термины и понятия, классификация измерений, эталоны): понятие метрологического обеспечения: основной принцип измерения: стандартная схема измерения: основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения: средство измерения и его метрологические характеристики.	Контрольная работа
2.	Технические средства и методы измерения физических величин	Измерение силы тока, напряжения, сопротивления и мощности, аналоговые и цифровые вольтметры, мультиметры: измерение параметров радиоцепей с сосредоточенными и распределёнными параметрами: исследование формы сигнала, осциллографы: анализ спектра и параметров сложных сигналов: измере-	Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам

		ние частоты, интервалов времени и фазового сдвига: измерение характеристик случайных сигналов: автоматизация измерений.	
3.	Основы стандартизации и сертификации	Научные и правовые основы стандартизации: основные цели, объекты, и системы сертификации: правила и порядок проведения сертификации.	Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы метрологии	Основные положения закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений: структура и функции метрологической службы организаций: теоретические основы метрологии (физические величины, метрологические термины и понятия, классификация измерений, эталоны): понятие метрологического обеспечения: основной принцип измерения: стандартная схема измерения: основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения: средство измерения и его метрологические характеристики.	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания.
2.	Технические средства и методы измерения физических величин	Измерение силы тока, напряжения, сопротивления и мощности, аналоговые и цифровые вольтметры, мультиметры: измерение параметров радиоцепей с сосредоточенными и распределёнными параметрами: исследование формы сигнала, осциллографы: анализ спектра и параметров сложных сигналов: измерение частоты, интервалов времени и фазового сдвига: измерение характеристик случайных сигналов: автоматизация измерений.	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания.
3.	Основы стандартизации и сертификации	Научные и правовые основы стандартизации: основные цели, объекты, и системы сертификации: правила и порядок проведения сертификации.	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы метрологии	Устройство и применение электро-	технический отчёт по

		измерительных приборов.	лабораторным работам
2.	Технические средства и методы измерения физических величин	Изучение осциллографа.	технический отчёт по лабораторным работам
3.	Технические средства и методы измерения физических величин	Измерение частоты и периода следования импульсов.	технический отчёт по лабораторным работам
4.	Технические средства и методы измерения физических величин	Измерение СВЧ мощности.	технический отчёт по лабораторным работам

#### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по изучению теоретического материала, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 7 от 20.03.2017.
2	Подготовка к защите лабораторных работ	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 7 от 20.03.2017.
3	Реферат	Бушенева Ю.И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: Дашков и К, 2016. – 140 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93331">https://e.lanbook.com/book/93331</a> .
4		Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: Дашков и К, 2016. – 340 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93303">https://e.lanbook.com/book/93303</a> .
5	Подготовка презентации по теме реферата	Вылегжанина А.О. Деловые и научные презентации [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М., Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 115 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=446660">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=446660</a> .

#### 2.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Рекомендуется следующий график и календарный план самостоятельной работы студентов по учебным неделям (18 недель):

№ уч. недели	Темы учебной дисциплины, рекомендуемые для обязательного изучения	Темы учебной дисциплины, рекомендуемые для самостоятельного изучения
1 – 6	Основы метрологии	Основные понятия о государственной метрологической службе.
7 – 10	Технические средства и методы измерения физических величин	Общие закономерности воздействия электромагнитного излучения на биосистемы.
11-18	Основы стандартизации и сертификации	Основы правового регулирования уровней электромагнитного излу-

		чения. Нормирование электромагнитного излучения. Основные нормативно-правовые документы, регулирующие нормирование ЭМП в России. Зарубежные нормативно- методические документы, регламентирующие воздействие ЭМП..
--	--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии

Для проведения меньшей части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержания, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемой профессии, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же формировании профессиональных компетенций. Большая часть лекций и практические занятия проводятся с использованием доски и справочных материалов.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину лектором материалами в виде электронного комплекса сопровождения, включающего в себя: электронные конспекты лекций; электронные варианты учебно-методических пособий для выполнения лабораторных заданий; списки контрольных вопросов к каждой теме изучаемого курса; GNU и/или GNL пакеты программ для выполнения лабораторных работ.

Проведение занятий лабораторного практикума предусмотрено частично в специализированном «учебном мультимедийном классе специальных дисциплин» и частично в «лаборатории цифровой и аналоговой техники».

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

**текущая аттестация:** составление и защита технического отчета по выполняемым лабораторным работам практикума; проверка домашних заданий по семинарским занятиям. Ответы на контрольные вопросы, приведенные в описаниях работ и на дополнительные вопросы, касающиеся соответствующих разделов основной дисциплины.

**промежуточная аттестация:** экзамен.

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

**Примеры контрольных вопросов для проведения текущей аттестации:**

Раздел 1. Основы метрологии.

Что изучает метрология?

Из каких основных разделов состоит метрология?

Каковы основные положения закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений?

Что такое метрологическая служба предприятия, какова её структура и функции?

Дайте определение физической величины. Что такое размерность физической величины?

Как классифицируются методы измерений?

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

##### Примеры вопросов, выносимых на экзамен:

1. Основные положения закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений.

2. Структура и функции метрологической службы организаций.

3. Метрологическое обеспечение.

4. Основные метрологические термины и понятия.

5. Классификация физических величин.

6. Цели и задачи стандартизации

7. Принципы стандартизации в РФ

9. Нормативные документы по стандартизации (согласно ИСО/МЭК)

10. Закон «О техническом регулировании»

11. Применение нормативных документов в РФ

12. Государственная система стандартизации (ГСС)

13. основополагающие стандарты

14. Органы и службы по стандартизации

15. Информационное обеспечение деятельности по стандартизации

16. Стандартизация за рубежом

17. Международные организации по стандартизации

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Метрология и радиоизмерения: учебник для студентов вузов / [В.И. Нефедов и др.]; под ред. В.И. Нефедова. - Изд. 2-е, перераб. - М.: Высшая школа, 2006. - 526 с.

2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие. Под ред. Кайновой В. Н. Изд-во «Лань». 2015. 368 с. ISBN 978-5-8114-1832-9

3. Метрология и технические измерения [Электронный ресурс] : учеб. / А.Г. Схиртладзе [и др.]. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2015. — 218 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63095>

4. Егоров, Ю.Н. Метрология и технические измерения: сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2012. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73603>

5. Сергеев, А. Г. Метрология и метрологическое обеспечение: учебник для вузов / А. Г. Сергеев. — М. : Издательство Юрайт, 2008. — 575 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9692-0214-6. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/89BCA125-C0B3-4E76-967D-F5D6AA94DD2D](http://www.biblio-online.ru/book/89BCA125-C0B3-4E76-967D-F5D6AA94DD2D)

6. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: учебное пособие для студентов вузов под ред. К.К. Кима. - СПб. [и др.]: ПИТЕР, 2008. - 367 с. - (Учебное пособие.).

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебник для студентов вузов / [В.И. Нефедов и др.]; под ред. В.И. Нефедова. А.С. Сигова. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа. 2005.-599 с.

2. Дворяшин Б.В. Метрология и радиоизмерения: учебное пособие для студентов вузов / Б.В. Дворяшин. - М.: Академия. 2005. - 297 с. - (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника.).

3. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие для студентов вузов / СИ. Боридько. Н.В. Дементьев. Б.Н. Тихонов, И.А. Ходжаев; [под общ. ред. Б.Н. Тихонова]. - М.: Горячая линия-Телеком. 2007. - 374 с.

### **5.3. Периодические издания:**

В библиотеке КубГУ имеются следующие периодические издания по профилю дисциплины:

В мире науки.

Вестник МГУ. Серия: Физика. Астрономия. Вестник связи.

Журнал прикладной механики и технической физики.

Журнал технической физики.

Зарубежная радиоэлектроника.

Известия ВУЗов. Серия: Приборостроение

Известия ВУЗов. Серия: Радиофизика.

Известия ВУЗов. Серия: Радиоэлектроника.

Известия ВУЗов. Серия: Физика.

Инженерная физика.

Микроэлектроника.

Приборы и техника эксперимента.

Прикладная механика и техническая физика.  
 Радио.  
 Радиотехника.  
 Радиотехника и электроника.  
 Радиотехника. Реферативный журнал. ВИНТИ.  
 Схемотехника.  
 Телекоммуникации.  
 Технологии и средства связи.  
 Успехи современной радиоэлектроники.

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://window.edu.rii/> (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
2. [http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) (Федеральный образовательный портал).
3. <http://www.scintific.narod.literature.htm> (Каталог научных ресурсов).
4. <http://www.sci-lib.com> (Большая научная библиотека).
5. <http://www.en.edu.ra/> (Естественно-научный образовательный портал).
6. <http://eqworld.ipmnet.ra/libiaiy/physics.htm> (Раздел по физике учебно-образовательной физико-математической библиотеки сайта EqWorld).
7. [http://www.ph4s.rabooks\\_tehnika.html](http://www.ph4s.rabooks_tehnika.html) (Раздел «Технические науки» образовательного проекта А.Н. Варгина «Физика, химия, математика студентам и школьникам»).

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

На самостоятельную работу студентов отводится 34 % времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованным учебникам (учебным пособиям) из библиотеки КубГУ;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчетов по выполненным лабораторным работам;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

#### **Темы учебной дисциплины, рекомендуемые для самостоятельного изучения**

№	Наименование раздела	Темы учебной дисциплины, рекомендуемые для самостоятельного изучения
1	Основы метрологии	Основные положения закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений: структура и функции метрологической службы организаций: теоретические основы метрологии (физические величины, метрологические термины и понятия, классификация измерений, эталоны): понятие метрологического обеспечения: основной принцип измерения: стандартная схема измерения: основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения: средство измерения и его метрологические характеристики.
2	Технические средства и методы измерения физических величин	Измерение силы тока, напряжения, сопротивления и мощности, аналоговые и цифровые вольтметры, мультиметры: измерение параметров радиоцепей с сосредоточенными и распределёнными параметрами: исследование формы сигнала,

		осциллографы: анализ спектра и параметров сложных сигналов: измерение частоты, интервалов времени и фазового сдвига: измерение характеристик случайных сигналов: автоматизация измерений.
3	Основы стандартизации и сертификации	Научные и правовые основы стандартизации: основные цели, объекты, и системы сертификации: правила и порядок проведения сертификации.

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

### 8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение.
3. ПО для организации управляемого и безопасного доступа в Интернет.

### 8.2 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронный каталог научной библиотеки КубГУ (<http://212.192.134.46/MegaPro/Web>).
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» ([http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)).
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<https://www.biblio-online.ru/>).

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекционные занятия	Аудитория 227с, оснащенная переносным проектором и меловой доской.
2	Семинарские занятия	- (Учебным планом семинарские занятия не предусмотрены.)
3	Лабораторные занятия	Аудитория 317с, оснащенная оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ.
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 317с, оснащенная переносным проектором и меловой доской, для проведения групповых консультаций. Аудитория 120с, оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети Интернет, для проведения индивидуальных консультаций.
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 317с, оснащенная переносным проектором и меловой доской.
6	Самостоятельная работа	Аудитория 120с, оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети Интернет.

- специализированная лекционная аудитория физико-технического факультета (227с), оснащенная мультимедийным проектором, экраном, интерактивной доской;
- литература в библиотеке университета;
- свободный доступ к информационным базам и сетевым источникам информации INTERNET, предоставляемый Центром Интернет КубГУ.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное

разъяснение учебного материала. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.