


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол от «05» июня 2018 г. №7  
Зав. кафедрой  / Салихов Р.Б.

Согласовано:  
Председатель УМК физико-  
технического института



/ Балапанов М.Х.

### Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина **ОРГАНИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

*(наименование дисциплины)*

дисциплина по выбору

*(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))*

### программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

11.03.04 электроника и нанoeлектроника.

*(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))*

Направленность (профиль) подготовки

Электронные приборы и устройства

*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

Квалификация

Бакалавр

*(указывается квалификация)*

Разработчик (составитель)  
профессор, д.ф.-м.н., профессор  
*(должность, ученая степень, ученое звание)*



/ Салихов Р.Б.  
*(подпись/ Ф.И.О.)*


Для приема:2018г.

Уфа 2018г.

Составитель / составители: д.ф.-м.н., профессор Салихов Р.Б.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и нанoeлектроники протокол от «05» июня 2018 г. №7

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_ / Салихов Р.Б./

### Список документов и материалов

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания                                                                                                                                              |  |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций |  |
| 4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ОПК-7-способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ПК-2-способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

| Результаты обучения                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формируемая компетенция (с указанием кода) | Примечание |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|
| Знания                                   | Знать основные физические свойства молекулярных материалов и углеродных наноструктур; электронное строение молекулярных материалов и углеродных наноструктур; возможности различных методик для исследования разнообразных свойств молекулярных материалов и углеродных наноструктур                                                    | ОПК-7                                      |            |
|                                          | Знать тенденции приборостроения в органической электронике; устройство, принцип работы и особенности конструкции приборов органической электроники                                                                                                                                                                                      | ПК-2                                       |            |
| Умения                                   | Уметь самостоятельно осваивать и грамотно применять новые методики для исследования в области органической электроники                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-7                                      |            |
|                                          | Уметь самостоятельно выбирать методы и объекты исследований; находить и анализировать нужную научно-техническую информацию                                                                                                                                                                                                              | ПК-2                                       |            |
| Владения<br>(навыки / опыт деятельности) | Владеть стандартной терминологией, определениями и обозначениями.                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-7                                      |            |
|                                          | Владеть методами обоснованного выбора исследовательской методики, оценкой эффективности ее применения и адекватности поставленной конкретной задачи; методами анализа и оценки полученных результатов, умением аргументировано делать выводы и принимать решения на основе проведенного исследования в области органической электроники | ПК-2                                       |            |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Органическая электроника» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 4 курсе(ах) в 7 семестре(ах).

Цели изучения дисциплины: является приобретение студентами навыков разработки и исследования электрических и оптических свойств новых материалов и приборных структур на их основе для устройств гибкой органической электроники.

Данный курс предназначен для студентов направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника». Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой математической и физической подготовкой в рамках университетского курса для студентов физиков и навыками владения современными вычислительными средствами. Обучаемый должен владеть основными понятиями физики. По предмету и методу своих исследований данный курс тесно связан с такими предметами как «Материалы электронной техники», «Наноэлектроника», «Основы технологии электронной компонентной базы» и способствует формированию у будущих специалистов принципов физического и инженерного подхода к оценке возможностей использования материалов в конкретных элементах и устройствах электронной техники.

Дисциплина «Органическая электроника» призвана помочь студентам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы, включая выполнение выпускной классифицированной работы.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ОПК-7-способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Зачет:

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)                                                                 | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                |                                                                                                                        |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                                                                                                               | «Не зачтено»                                                                                                            | «Зачтено»                                                                                                              |
| Первый этап (знания)                | Знать основные физические свойства молекулярных материалов и углеродных наноструктур; электронное строение молекулярных материалов и углеродных наноструктур; | Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины | Сформированные (возможно неполные) представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины |

|                                 |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | возможности различных методик для исследования разнообразных свойств молекулярных материалов и углеродных наноструктур |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Второй этап (умения)            | Уметь самостоятельно осваивать и грамотно применять новые методики для исследования в области органической электроники | Отсутствие умений или фрагментарные умения употреблять правильную терминологию, определения, обозначения и единицы измерения величин для описания характеристик материалов электронной техники и областей их применения, рассчитывать проводимость, подвижность носителей заряда, концентрацию носителей в электронных материалах | В целом успешное (возможно не систематическое) умение употреблять правильную терминологию, определения, обозначения и единицы измерения величин для описания характеристик материалов электронной техники и областей их применения, рассчитывать проводимость, подвижность носителей заряда, концентрацию носителей в электронных материалах |
| Третий этап (владение навыками) | Владеть стандартной терминологией, определениями и обозначениями.                                                      | Отсутствие владения или фрагментарное владение экспериментальными навыками по изучению основных свойств материалов, в том числе методами электрофизических и металлографических измерений.                                                                                                                                        | В целом успешное (возможно не систематическое) владение экспериментальными навыками по изучению основных свойств материалов, в том числе методами электрофизических и металлографических измерений.                                                                                                                                          |

ПК-2- способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)                                                      | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                                                                                                    | «Не зачтено»                                                                                                                                                                                                                                                                      | «Зачтено»                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Первый этап (знания)                | Знать тенденции приборостроения в органической электронике; устройство, принцип работы и особенности конструкции приборов органической электроники | Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины                                                                                                                                                           | Сформированные (возможно неполные) представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины                                                                                                                                                                       |
| Второй этап (умения)                | Уметь самостоятельно выбирать методы и объекты исследований; находить и анализировать нужную научно-техническую информацию                         | Отсутствие умений или фрагментарные умения употреблять правильную терминологию, определения, обозначения и единицы измерения величин для описания характеристик материалов электронной техники и областей их применения, рассчитывать проводимость, подвижность носителей заряда, | В целом успешное (возможно не систематическое) умение употреблять правильную терминологию, определения, обозначения и единицы измерения величин для описания характеристик материалов электронной техники и областей их применения, рассчитывать проводимость, подвижность носителей заряда, |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | концентрацию носителей в электронных материалах                                                                                                                                            | концентрацию носителей в электронных материалах                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Третий этап (владение навыками) | Владеть методами обоснованного выбора исследовательской методики, оценкой эффективности ее применения и адекватности поставленной конкретной задачи; методами анализа и оценки полученных результатов, умением аргументировано делать выводы и принимать решения на основе проведенного исследования в области органической электроники | Отсутствие владения или фрагментарное владение экспериментальными навыками по изучению основных свойств материалов, в том числе методами электрофизических и металлографических измерений. | В целом успешное (возможно не систематическое) владение экспериментальными навыками по изучению основных свойств материалов, в том числе методами электрофизических и металлографических измерений. |

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

| Этапы освоения     | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                  | Компетенция | Оценочные средства |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
| 1-й этап<br>Знания | Знать основные физические свойства молекулярных материалов и углеродных наноструктур; электронное строение молекулярных материалов и углеродных наноструктур; возможности различных методик для исследования разнообразных свойств молекулярных материалов и углеродных наноструктур | ОПК-7       | Коллоквиум ;зачет  |
|                    | Знать тенденции приборостроения в органической электронике; устройство, принцип работы и особенности конструкции приборов органической электроники                                                                                                                                   | ПК-2        |                    |
| 2-й этап<br>Умения | Уметь самостоятельно осваивать и грамотно применять новые методики для исследования в области органической электроники                                                                                                                                                               | ОПК-7       | Коллоквиум ;зачет  |
|                    | Уметь самостоятельно выбирать методы и объекты исследований; находить и анализировать нужную научно-техническую информацию                                                                                                                                                           | ПК-2        |                    |
| 3-й этап           | Владеть стандартной терминологией,                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-7       | Коллоквиум ;зачет  |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |  |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|
| Владеть навыками | определениями и обозначениями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК-2 |  |
|                  | Владеть методами обоснованного выбора исследовательской методики, оценкой эффективности ее применения и адекватности поставленной конкретной задачи; методами анализа и оценки полученных результатов, умением аргументировано делать выводы и принимать решения на основе проведенного исследования в области органической электроники |      |  |

#### 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

#### **Устный опрос**

##### **Тема №1**

1. Основные представления о нанотрубках. История их открытия.
2. Электронная структура, энергетический спектр и проводимость нанотрубок.

##### **Тема №2**

1. Методы получения и разделения нанотрубок.
2. Применение углеродных наноструктур в молекулярной электронике.

##### **Тема №3**

1. Нанозлектромеханические устройства на основе углеродных нанотрубок.
2. Графеновая электроника. Полевые транзисторы на их основе

...

#### **Критерии оценки (в баллах)**

- 0 баллов выставляется студенту, если студент отказывается от ответа, не знает материал;
- 1 балл выставляется студенту, если ответ студента неполный, демонстрирующий поверхностное знание и понимание материала;
- 3 балла выставляется студенту, если ответ студента полный, развернутый с некоторыми несущественными погрешностями;
- 5 балла выставляется студенту, если ответ студента полный, развернутый, показана совокупность глубоких, осмысленных системных знаний объекта и предмета изучения.

#### **Коллоквиум**

##### **Список вопросов:**

1. Эволюция полупроводниковой электроники.
2. Одноэлектронные устройства.
3. Основные представления о молекулярных материалах.
4. Молекулярные проводники.

....



## Критерии оценки (в баллах)

|                                                                                                                                              |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Приведен полностью правильный ответ на вопрос , включающий исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов | 2 балла  |
| Дан правильный ответ на вопрос, но в рассуждении имеются один или несколько недостатков                                                      | 1 балл   |
| Нет правильного ответа                                                                                                                       | 0 баллов |

## Дополнительные баллы за участие в конференциях и публикацию статей

### 1. Публикация статей – 5 баллов

| Критерии                                        | Оценка (в баллах)                                                 |   |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---|
| Тип работы                                      | Реферативная работа                                               | 0 |
|                                                 | Работа носит исследовательский характер                           | 1 |
| Использование известных данных и научных фактов | Не использует никаких данных                                      | 0 |
|                                                 | Использованы научные данные                                       | 1 |
| Полнота цитируемой литературы, ссылка на ученых | Использован учебный материал                                      | 0 |
|                                                 | Использованы специализированные издания или интернет ресурсы      | 1 |
| Актуальность работы                             | Изучение вопроса не является актуальным                           | 0 |
|                                                 | Представленная работа привлекает интерес своей актуальностью      | 1 |
| Степень новизны полученных результатов          | Работа не содержит ничего нового                                  | 0 |
|                                                 | В работе доказан уже установленный факт или получены новые данные | 1 |

### 2. Участие в конференции- 5 баллов

|                                                                                                           |   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|
| Творческий подход к отбору и структурированию материала                                                   | - | 1 балл |
| Новизна и самостоятельность при постановке проблемы                                                       | - | 1 балл |
| Выступление не является простым чтением с экрана                                                          | - | 1 балл |
| В выступлении дополняются и раскрываются ключевые моменты, представленные на слайдах                      | - | 1 балл |
| Во время выступления поддерживается зрительный контакт с аудиторией, речь отличается богатством интонаций | - | 1 балл |

### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### Основная литература:

1. Салихов, Р.Б. Введение в нанoeлектронику [Электронный ресурс] : практикум / авт.-сост. Р.Б. Салихов ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Salihov\_Vvedenie\_v\_nanoelektroniku\_pr\_2017.pdf>.

2. Салихов, Р.Б. Материалы электронной техники : учеб. пособие / Р. Б. Салихов ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2015 .— 168 с. — ISBN 978-5-7477-3803-4 . [В библиотеке БашГУ имеется 18 экз.]

#### Дополнительная литература:

1. Шука, А. А. Нанoeлектроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Шука ; под ред. А. С. Сигова .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 .— 342 с. — (Нанотехнологии) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-9963-1055-5 — URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4357](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4357)
2. Марков, В.Ф. Материалы современной электроники : учебное пособие / В.Ф. Марков, Х.Н. Мухамедзянов, Л.Н. Маскаева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 272 с. : схем., ил. - ISBN 978-5-7996-1186-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275825>

#### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредагентства ([www.fepo.ru](http://www.fepo.ru)).
4. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
5. [www.affp.mics.msu.su](http://www.affp.mics.msu.su)

|   |                                                                     |                                                                                                                         |                                                              |                                                                                |                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 6 | Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»                          | Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ | Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет | Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет | <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a>   |
| 7 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» | Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий                                                                 | Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет | Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет      | <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a> |
| 8 | Электронно-библиотечная                                             | Полнотекстовая БД учебных и научных                                                                                     | Авторизованный доступ по                                     | Регистрация из сети                                                            | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>         |

|                                   |                        |                                           |                                                                      |  |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|
| система<br>издательства<br>«Лань» | электронных<br>изданий | паролю из<br>любой точки<br>сети Интернет | БашГУ,<br>дальнейший<br>доступ из<br>любой<br>точки сети<br>Интернет |  |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий используется аудиторный фонд физико-технического института.

| Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                       | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Органическая электроники                                                  | <p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория 415 (физико-технический корпус учебное).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория №415 (физико-технический корпус учебное).</p> <p><b>3. учебная аудитория для консультирования и промежуточной аттестации:</b> аудитория 415 (физико-математический корпус учебное)</p> <p><b>4. помещения для самостоятельной работы</b> Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж): Зал доступа к электронной информации Библиотеки</p> | <p><b>Аудитория 415</b><br/>Доска, учебная мебель, проектор</p> <p><b>Читальный зал</b><br/>Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50, ПК (моноблок) – 8 шт., подключенных к сети Интернет, неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС; количество посадочных мест – 8</p> | <p>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензия- OLP NL Academic Edition. Бессрочная.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г.. Лицензия- OLP NL Academic Edition. Бессрочная.</p> |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Органическая электроника на 7 семестре  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

| <b>Вид работы</b>                                                                                                                             | <b>Объем дисциплины</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)                                                                                                   | 2/72                    |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:                                                                                          | 54,2                    |
| лекций                                                                                                                                        | 18                      |
| практических/ семинарских                                                                                                                     | 36                      |
| лабораторных                                                                                                                                  | -                       |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 0,2                     |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)                                                                                      | 17,8                    |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)                                                           | 0                       |

Форма(ы) контроля  
зачет 7 семестр

7 семестр

| № п/п | Тема и содержание                                         | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) |        |    |     | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов<br>Всего      | Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)<br>ЛК |
|-------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|-----|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                           | ЛК                                                                                                                                                 | ПР/СЕМ | ЛР | СРС |                                                                                  |                                                           |                                                                                                         |
| 1     | 2                                                         | 4                                                                                                                                                  | 5      | 6  | 1   | 2                                                                                | 3                                                         | 4                                                                                                       |
|       | <b>Модуль 1:<br/>органические<br/>полупроводники</b>      | 9                                                                                                                                                  | 18     | -  | 9   |                                                                                  |                                                           | Коллоквиум                                                                                              |
| 1     | Перспективы полупроводниковой и молекулярной электроники. | 3                                                                                                                                                  | 6      | -  | 3   | [1]: § 1.1 – 1.2                                                                 | Домашняя проработка лекций и изучение литературы по теме. | Устный опрос                                                                                            |
| 2     | Молекулярные материалы.                                   | 3                                                                                                                                                  | 6      | -  | 3   | [1]: § 2.1 – 2.3                                                                 | Домашняя проработка лекций и изучение литературы по теме. | Устный опрос                                                                                            |
| 3     | Молекулярные материалы и структуры для                    | 3                                                                                                                                                  | 6      | -  | 3   | [1]: § 3.1 – 3.2<br>[2]: § 15.1 – 15.3                                           | Домашняя проработка лекций и                              | Устный опрос                                                                                            |

|   |                                                                                                                     |           |           |          |           |                                  |                                                                          |              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
|   | оптоэлектроники.<br>Органические<br>фотоприемники.<br>Органические<br>светоизлучающие<br>структуры                  |           |           |          |           |                                  | изучение<br>литературы по<br>теме.                                       |              |
|   | <b>Модуль2:<br/>органическая<br/>электроника</b>                                                                    | 9         | 18        | -        | 9         |                                  |                                                                          | Коллоквиум   |
| 4 | Молекулярные<br>выпрямители и<br>логические<br>элементы.<br>Молекулярные<br>переключатели.                          | 3         | 6         | -        | 3         | [1]: § 4.1 – 4.3                 | Домашняя<br>проработка<br>лекций и<br>изучение<br>литературы по<br>теме. | Устный опрос |
| 5 | Структура и<br>свойства<br>фуллеренов.<br>Применение<br>фуллеренов в<br>молекулярной<br>электронике.                | 3         | 6         | -        | 3         | [1]: § 5.1 – 5.2                 | Домашняя<br>проработка<br>лекций и<br>изучение<br>литературы по<br>теме. | Устный опрос |
| 6 | Углеродные<br>нанотрубки.<br>Электронная<br>структура,<br>энергетический<br>спектр и<br>проводимость<br>нанотрубок. | 3         | 6         | -        | 3         | [1] : § 6.1 – 6.7<br>[2]: § 15.2 | Домашняя<br>проработка<br>лекций и<br>изучение<br>литературы по<br>теме. | Устный опрос |
|   | <b>Всего часов:</b>                                                                                                 | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>-</b> | <b>18</b> |                                  |                                                                          | <b>зачет</b> |

**Рейтинг-план дисциплины****Органическая электроника**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность \_\_\_\_\_ Электроника и нанoeлектроника \_\_\_\_\_

курс \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_, семестр \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_

| Виды учебной деятельности студентов                                    | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы       |              |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
|                                                                        |                            |                          | Минимальный | Максимальный |
| <b>Модуль 1: органические полупроводники</b>                           |                            |                          | <b>0</b>    | <b>45</b>    |
| <b>текущий контроль</b>                                                |                            |                          |             |              |
| 1. устный опрос                                                        | 5                          | 5                        | 0           | 25           |
| <b>Рубежный контроль</b>                                               |                            |                          |             |              |
| 1. Коллоквиум                                                          | 2                          | 10                       | 0           | 20           |
| <b>Модуль2: органическая электроника</b>                               |                            |                          | <b>0</b>    | <b>55</b>    |
| <b>текущий контроль</b>                                                |                            |                          |             |              |
| 1. устный опрос                                                        | 5                          | 5                        | 0           | 25           |
| <b>Рубежный контроль</b>                                               |                            |                          |             |              |
| 1. Коллоквиум                                                          | 2                          | 15                       | 0           | 30           |
| <b>Поощрительные баллы</b>                                             |                            |                          |             |              |
| 1. Участие в конференциях, публикация статей                           | 10                         | 1                        | 0           | 10           |
| <b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b> |                            |                          |             |              |
| 1. Посещение лекционных занятий                                        |                            |                          | 0           | -6           |
| 2. Посещение практических (семинарских занятий)                        |                            |                          | 0           | -10          |
| <b>Итоговый контроль</b>                                               |                            |                          |             |              |
| 1. Зачет (дифференцированный зачет)                                    |                            |                          |             |              |