

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Материалы и устройства органической электроники

**Код модуля**  
1160990

**Модуль**  
Методы инженерии нанобъектов

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Зырянов Григорий Васильевич	доктор химических наук, без ученого звания	Профессор	органической и биомолекулярной химии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- **Зырянов Григорий Васильевич, Профессор, органической и биомолекулярной химии**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Материалы и устройства органической электроники**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Научный доклад/доклад	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Материалы и устройства органической электроники**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-4 -Способен самостоятельно осваивать и применять современные методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (Наноинженерия материалов и устройств)	З-1 - Перечислить современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач обработки, передачи и хранения информации З-2 - Изложить сущность и значение информации в развитии современного информационного общества П-1 - Иметь навыки использования современных информационных систем и технологий П-2 - Осваивать новое оборудование, обеспечивающее выполнение технологических	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Научный доклад/доклад Экзамен

	<p>операций технологического процесса</p> <p>У-1 - Осуществлять информационный поиск и использовать новые знания в своей предметной области</p> <p>У-2 - Предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий</p> <p>У-3 - Соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения</p>	
<p>ПК-6 -Способен проектировать технологические процессы производства наноматериалов и изделий из них (Наноинженерия материалов и устройств)</p>	<p>З-1 - Перечислить методики сбора информации о возможных моделях технологических процессов производства наноматериалов</p> <p>П-1 - Иметь навыки подбора вариантов технической реализации заданных технологических процессов производства наноматериалов и изделий из них</p> <p>У-1 - Составлять технические задания на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов</p> <p>У-2 - Выполнять расчет и проектирование технологических процессов производства наноматериалов</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Научный доклад/доклад</p> <p>Экзамен</p>

### **3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

#### **3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

**1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6**

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	2,6	50
<i>научный доклад</i>	2,12	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.4</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>лабораторная работа № 1</i>	2,10	25
<i>лабораторная работа № 2</i>	2,12	25
<i>лабораторная работа № 3</i>	2,14	25
<i>лабораторная работа № 4</i>	2,16	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)		
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов	Шкала оценивания

	<b>обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Измерение спектров поглощения, испускания и возбуждения в растворе
  2. Измерение спектров поглощения, испускания и возбуждения в пленке
  3. Определение квантового выхода флуоресценции образца в растворе
  4. Определение квантового выхода флуоресценции образца в пленке
  5. Определение времени жизни флуоресценции образца в растворе
  6. Определение времени жизни флуоресценции образца в пленке
  7. Определение оптическим способом ширины энергетической щели образцов
  8. Изготовление устройства OLED
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## **Базовый**

### **5.2.1. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. Введение в курс: основные понятия и определения
2. Материалы для OLED и OFET: основные понятия и определения
3. Материалы для фотовольтаики: основные понятия и определения

Примерные задания

1. Определение ширины запрещенной зоны по спектрам абсорбции металлокомплексов (бис)трис-(8-гидроксихинолина);
2. Расчет абсолютных квантовых выходов для растворов и пленок ПВА металлокомплексов (бис)трис-(8-гидроксихинолина) с использованием Интегрирующей сферы Quanta-φ Horiba-FluoroMax-4;
3. Расчет констант тушения полиароматических хемосенсоров с использованием математической модели Штерна-Фольмера;
4. Расчет разницы дипольных моментов хромофора с использованием математической модели Липперта-Матага;
5. Расчет времени жизни металлокомплексов (бис)трис-(8-гидроксихинолина) на основании время-разрешенных флуоресцентных спектров (TCSPC-метод), измеренных в растворе при возбуждении лазером NanoLED 370 нс;

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Научный доклад/доклад**

Примерный перечень тем

1. Перспективы развития полимерной электроники
2. Перспективы развития биосенсоров и устройств мониторинга здоровья человека

Примерные задания

1. Изготовление органического светоизлучающего диода на базе трис(2,2'-бипиридин)рутениевого (II) комплекса
2. Изготовление работающей модели полевого транзистора с использованием выбранного преподавателем материала

LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Что изучает молекулярная электроника. Отличие молекулярной и органической электроники
2. Зависимость параметров проводника и полупроводника от температуры
3. Чем отличается энергетическая щель и запрещенная зона
4. Чем отличается ВЗМО и зона проводимости
5. Проводник n- и p-типа в чем их различие



6. Какова ширина запрещенной зоны для проводника, полупроводника и изолятора
  7. Схема полевого транзистора, требования к материалу
  8. Фотовольтаика и фотогальванический эффект
  9. Оптимальная схема солнечной батареи
  10. Предел Шокли-Квайссера
  11. Пути повышения эффективности солнечных батарей
  12. Электролюминесценция, схема ОСИД/OLED
  13. Зависимость между энергетической щелью и длиной волны поглощения полупроводника.
  14. Квантовый выход флуоресценции и его зависимость от длины волны
  15. 3 основных поколений ОСИД/OLED
  16. Значения НСМО ВЗМО для полупроводников n- и p-типа
  17. Проблемы, возникающие при создании органических полупроводников
  18. Методы создания полупроводниковых пленок
  19. Какие преимущества дают смеси коммерческих непроводящих/полупроводниковых полимер для МЭ
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.