

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Технология материалов и изделий электронной техники

Код модуля
1159167(1)

Модуль
Технология материалов и изделий электронной
техники

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| № п/п | Фамилия, имя, отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-------------------------------|---|------------------|---|
| 1 | Павлова Ирина Аркадьевна | кандидат технических наук, доцент | Доцент | химической технологии керамики и огнеупоров |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- Павлова Ирина Аркадьевна, Доцент, химической технологии керамики и огнеупоров

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Технология материалов и изделий электронной техники

| | | | |
|----|--------------------------------------|----------------------------------|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 12 | |
| 2. | Виды аудиторных занятий | Практические/семинарские занятия | |
| 3. | Промежуточная аттестация | Экзамен | |
| 4. | Текущая аттестация | Контрольная работа | 1 |

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Технология материалов и изделий электронной техники

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 |
| ОПК-5 -Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности | Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических | Контрольная работа Практические/семинарские занятия Экзамен |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|---|--|--|
| | <p>оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> | |
| <p>ПК-1 -Способность организовывать и осуществлять ресурсное, техническое и технологическое сопровождение процессов применения высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий</p> | <p>З-1 - Описать структуру и длительность полного производственного цикла производства высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий</p> <p>З-2 - Изложить принципы и особенности научной, проектно-конструкторской, технологической подготовки производства высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий и методы прогнозирования тенденций развития технологий тугоплавких неметаллических материалов.</p> <p>З-3 - Сделать обзор способов осуществления основных технологических процессов производства высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий</p> <p>П-1 - Разрабатывать программы научной, проектно-конструкторской, технологической подготовки производства</p> | <p>Контрольная работа</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий с учетом тенденций развития технологий для обеспечения полного технологического цикла производства.</p> <p>П-2 - Предлагать способы совершенствования и методы оптимизации технологии и средств производства высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий на основе анализа прогрессивных технологий.</p> <p>П-3 - Разрабатывать схемы и режимы технологических процессов производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий в соответствии с технологическими параметрами основных процессов</p> <p>У-1 - Анализировать тенденции развития технологий применения высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий и определять содержание и направления научной, проектно-конструкторской, технологической деятельности по обеспечению полного технологического цикла производства высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий</p> <p>У-2 - Анализировать прогрессивные технологии в области производства высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий и определять методы оптимизации технологических процессов.</p> <p>У-3 - Обоснованно выбирать рациональную технологическую схему,</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|---|--|--|
| | <p>параметры и режимы производства заданного продукта с учетом структуры и длительности полного производственного цикла производства высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий</p> | |
| <p>ПК-2 -Способность организовывать и проводить контроль качества ресурсов и процессов на всех стадиях жизненного цикла производства высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий</p> | <p>З-1 - Сделать обзор способов осуществления контроля качества ресурсов и процессов на всех стадиях жизненного цикла производства высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий</p> <p>З-2 - Анализировать методы прогнозирования тенденций развития технологий тугоплавких неметаллических материалов.</p> <p>П-1 - Предлагать конкретные методы контроля технологических операций, оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</p> <p>П-2 - Разрабатывать мероприятия по устранению причин возникновения и способы предупреждения и устранения несоответствий на всех стадиях жизненного цикла производства высокотемпературных тугоплавких неметаллических материалов и изделий</p> <p>У-1 - Выбирать оптимальные методы контроля технологических операций, оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции и определять причины возникновения и способы предупреждения и устранения несоответствий.</p> <p>У-2 - Определять оптимальные методы прогнозирования тенденций развития технологий</p> | <p>Контрольная работа Практические/семинарские занятия Экзамен</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | тугоплавких неметаллических материалов | |
|--|--|--|

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 – не предусмотрено | | |
| Текущая аттестация на лекциях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено | | |
| Промежуточная аттестация по лекциям – нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено | | |
| 2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1.00 | | |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>контрольная работа</i> | 16 | 100 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.50 | | |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – экзамен | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.50 | | |
| 3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено | | |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено | | |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено | | |
| 4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено | | |

| | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация на онлайн-занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено | | |
| Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено | | |

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– не предусмотрено | | |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено | | |

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 обучения (выполненное оценочное задание) | Шкала оценивания | | |
| | | Традиционная характеристика уровня | | Качественная характеристика уровня |
| 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 (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. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Сравнительная характеристика физико-химических свойств материалов, обладающих диэлектрическими свойствами
2. Сравнительная характеристика физико-химических свойств материалов, обладающих полупроводниковыми свойствами
3. Сравнительная характеристика физико-химических свойств материалов, обладающих проводниковыми свойствами
4. Расчет концентрации носителей заряда в полупроводнике в зависимости от температуры

Примерные задания

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. Расчет материального баланса производства керамических материалов

Примерные задания

Для составления материального баланса предварительно следует рассчитать:

Количество готовой продукции по абсолютно сухой массе с учетом брака, которое выходит после электрических испытаний;

Количество материала, которое выходит из печей по абсолютно сухой массе с учетом брака обжига;

Количество материала, которое поступает в печи по абсолютно сухой массе с учетом потерь при прокаливании;

Количество материала, которое поступает в печи по фактической массе с учетом остаточной влажности;

Количество материала, которое выходит после глазурования изделий по абсолютно сухой массе с учетом брака;

Количество материала, которое выходит из сушки по абсолютно сухой массе с учетом брака сушки;

Количество материала, которое поступает в сушила по фактической массе с заданной влажностью;

Количество материала, которое выходит после оправки изделий по абсолютно сухой массе с учетом брака;

Количество материала, которое требуется подать на оправку с учетом технологических потерь по абсолютно сухой массе;

Количество материала в виде заготовок, которое выходит после подвялки по фактической массе;

количество материала в виде заготовок, которое поступает на подвялку по фактической массе;

Количество материала в виде заготовок, которое выходит с учетом брака формования по абсолютно сухой массе;

Количество материала в виде формовочной массы, который требуется подать на первый этап формования с учетом технологических отходов по абсолютно сухой массе;

Количество формовочной массы, которую требуется изготовить для подачи на I этап формования по фактической массе;

Количество шликера по фактической массе, который следует изготовить;

Количество шликера по абсолютно сухой массе, который изготавливается с учетом потерь в массозаготовительном цехе;

Количество шликера, которое изготавливается в массозаготовительном цехе с учетом потерь по фактической массе;

Количество сырья, которое требуется для приготовления шликера с учетом возвратного брака по абсолютно сухой массе;

Фактическая масса потребного сырья;

Фактическая масса потребного сырья с учетом потерь сырья при дроблении и транспортировке;

Потери сырья при дроблении и транспортировке по физической массе;

Количество технологической воды с учетом потери влаги;

Общее количество абсолютно сухой массы.

Итогом расчетов является сводная таблица материального баланса производства, где отражены приходные и расходные статьи.

Критерием оценивания является верность расчета и составления матбаланса, допустимая невязка баланса до 0,25%.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Общая схема технологического процесса изготовления эпитаксиально-планарной структуры ИМС. Групповая обработка. Выход годных электронных приборов (формула)
2. Влияние процессов обработки кристаллов на характеристики п.п. приборов. Влияние дефектов поверхности на качество электронных приборов
3. Диффузионно-планарная технология производства ИМС, ее связь с качеством готовой продукции
4. Эпитаксиально-планарная технология производства ИМС
5. Влияние поверхностного слоя и исходного состояния монокристаллов на их обрабатываемость. Влияние твердости поверхности на обрабатываемость. Роль структурных несовершенств в обрабатываемости кристаллов
6. Роль инородных включений (кислорода, углерода) в кристалле на его обрабатываемость и свойства. Получение полупроводниковых монокристаллических подложек
7. Диэлектрические пленки в качестве маскирующих покрытий, их получение и назначение. Фотолитография в производстве ИМС. Способы диффузионного легирования п.п. кристаллов
8. Резка п.п. кристаллов на пластины алмазными кругами, режимы резания, влияние скорости резания, температуры, СОЖ
9. Шлифование подложек магнитно-абразивным методом. Дефекты шлифования и пути их устранения
10. Полирование, его типы. Связь скорости полирования с качеством поверхности. Механическое полирование п.п. пластин (суть; роль суспензий и паст; СОЖ; достоинства и недостатки)
11. Роль структурных несовершенств (дефектов, примесей, инородных включений) на обрабатываемость (резку, шлифовку, полировку) монокристаллов

12. Методы исследования структурных нарушений монокристаллов (химическое травление, обработка светом, метод косоугольного и сферического круга)

13. Получение тонких пленок: вакуумное напыление, катодное, ионно-плазменное распыление, реактивное напыление, другие методы

14. Методы синтеза люминофоров, основные классы химических соединений, используемых для синтеза люминофоров. Характеристики эффективности люминофоров

15. Современное состояние и перспективы развития производства керамики для ИЭТ
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.