**СИЛЛАБУС**

**Осенний семестр 20\_\_\_ -20\_\_\_ учебного года**

**Образовательная программа « \_\_\_\_\_ »**

.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID и наименование дисциплины** | **Самостоятельная работа обучающегося** | | **Кол-во кредитов** | | | **Общее**  **кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа обучающегося**  **под руководством преподавателя (СРОП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | **Лаб. занятия (ЛЗ)** |
| 87706, Оптоэлектроника | 2 | | 3 |  | 3 | 6 | 6  . |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ** | | | | | | | |
| **Формат обучения** | **Цикл,**  **модуль**  **компонент** | **Типы лекций** | | **Типы практических занятий** | | **Форма и платформа**  **итогового контроля** | |
| Оффлайн |  | Информационный обзор | | Решение задач | | офлайн | |
| **Лектор - (ы)** | Сванбаев Е.А., к.ф..-м. н. | | | | |
| **e-mail:** | E-mail: [svanbaev.eldos@gmail.com](mailto:svanbaev.eldos@gmail.com) | | | | |
| **Телефон:** | Телефон: 8-775-8464415 | | | | |
| **Ассистент- (ы)** | Сванбаев Е.А., к.ф..-м. н. | | | | |
| **e-mail:** | E-mail: [svanbaev.eldos@gmail.com](mailto:svanbaev.eldos@gmail.com) | | | | |
| **Телефон:** | Телефон: 8-775-8464415 | | | | |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | |
| **Цель дисциплины** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)\*** | | | | | **Индикаторы достижения РО (ИД)** | |
| Ознакомить студентов с основными методами проектирования и использования оптоэлектронных устройст в составе электронных схем предназначенных для обработки и хранения информации. Основные элементы оптоэлектронной цепи; источники излучения для оптоэлектронных систем; эффекты электронного и оптического ограничения; фотодиоды; лавинные фотодиоды; фотодиоды с гетероструктурой; фототранзисторы; фоторезисторы; светодиоды; лазеры с распределенной обратной связью; оптические индикаторы; методы управления оптическим излучением; интегральная оптика и оптическая связь. | 1. анализировать различные способы управления свойствами новых функциональных оптоэлектронных приборов и систем. | | | | | * 1. Классифицирует соотношения качества и цены на экономические аспекты применения. | |
| 1.2 Прогнозирует тенденции и последствия развития новых высокоэффективных оптоэлектронных приборов, решать задачи по разработке наукоемкой техники и инновационных технологий. | |
| 2. осознавать роль прослушанного курса в реализации индивидуальной траектории обучения | | | | | 2.1 Практикует прослушанный курс для будущей профессиональной деятельности. | |
| 2.2 Связывает прослушанный курс с реализацией индивидуальной траектории обучения | |
| 3. продемонстрировать полученные знания и понимание физической сущности явлений, происходящих при изготовлении и эксплуатации современных оптоэлектронных приборов; | | | | | 3.1 Демонстрирует понимание физической сущности явлений, происходящих эксплуатации современных оптоэлектронных приборов | |
| 3.2 Демонстрирует умение грамотно выбрать режим эксплуатации современных оптоэлектронных приборов. | |
| 4. использовать методы исследования, расчета, анализа и т.д., свойственные оптоэлектронным приборам в индивидуальной или групповой учебно-исследовательской деятельности; | | | | | 4.1 Делает Обзор методов исследования, расчета, анализа для прогноза влияния эксплуатационных параметров на характеристики свойственные оптоэлектронным приборам | |
| 4.2 Изучает методы расчета, проектирования и анализа, систем оптического контроля и связи с применением оптоэлектронных приборов. | |
| 5. обобщать, интерпретировать и оценивать полученные результаты обучения в контексте дисциплины, учебного модуля | | | | | 5.1 умеет обобщать, интерпретировать и оценивать полученные из анализа работы оптоэлектронных приборов результаты | |
| 5.2 Упорядочивает и применяет полученные из анализа работы оптоэлектронных приборов результаты для поиска возможности совершенствования работы оптоэлектронной системы. | |
| **Пререквизиты** | **Основы физики полупроводников, оптика.** | | | | | | |
| **Постреквизиты** | Фтоника, волоконно-оптические системы связи, астрофотометрия, робототехника, автоматика. | | | | | | |
| **Учебные ресурсы** | **Литература:** основная,  1. Physics of Semiconductor Devices Simon M. Sze, Kwok K. Ng John Wiley & Sons, 13 дек. 2016 г. : 832 c.  2. Полупроводниковые приборы / В.В. Пасынков, Л.К.Чиркин — СПб.: Издательство "Лань", 2023  3. Основы физики полупроводников / Г.Г. Зегря, В.И.Перель — М.: Физматлит, 2019  4. Быстров, Ю. А. Оптоэлектронные приборы и устройства. — М. : Радио Софт, 2015. — 256 с.  5. Игнатов, А. Н. Оптоэлектронные приборы и устройства.. — М.: Эко-Трендз, 2016. —272 с.  6. Мартынов В.Н., Кольцов Г.И. Полупроводниковая оптоэлектроника. – М.:МИСИС, 2019.-400 с.  7. Розеншер Э., Винтер Б. Оптоэлектроника. – М.:Техносфера, 2014. – 592 с.  **дополнительная.**  **Исследовательская инфраструктура**  1. Учебные лаборатории Физико-технического факультета  2. Научные лаборатории Физико-технического факультета  **Профессиональные научные базы данных**  - MS Office  - SMath Studio (MathCad 15)  - Scilab 2.7 ( MATLAB)  **Интернет-ресурсы**   1. https://www.youtube.com/user/Zefar91; 2. <https://www.youtube.com/watch?v=kk_XB2Gb_BA&list=PLKT-> 3. Mf5xK5brEZe4V2R9bPq5PRpK9kPvw; https://www.youtube.com/user/Zefar91 4. <https://www.youtube.com/watch?v=kk_XB2Gb_BA&list=PLKT-> 5. Mf5xK5brEZe4V2R9bPq5PRpK9kPvw   **Программное обеспечение** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Академическая политика дисциплины** | | Академическая политика дисциплины определяется [Академической политикой](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%90%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf) и [Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf)  Документы доступны на главной странице ИС Univer.  **Интеграция науки и образования.** Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий изаданий.  **Посещаемость.** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.  **Академическая честность.** Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.  Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют [«Правила проведения итогового контроля»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%9B%D0%AD%D0%A1%202022-2023%20%D1%83%D1%87%D0%B3%D0%BE%D0%B4%20%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B5.pdf), [«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%202022-2023.pdf), «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».  Документы доступны на главной странице ИС Univer.  **Основные принципы инклюзивного образования.** Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающихся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.  Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ е-mail [svanbaev.eldos@gmail.com](mailto:svanbaev.eldos@gmail.com) либо посредством видеосвязи в MS Teams<https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aNB0dKdG3UkvwygCXngTtFQppKH0jba4ZMaSBgZ7Ybjg1%40thread.tacv2/%25D0%259E%25D0%25B1%25D1%2589%25D0%25B8%25D0%25B9?groupId=ba30feae-d9ce-4d11-9252-0dcf26a8bea3&tenantId=b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b> .  **Интеграция МООC (massive open online course).** В случае интеграции МООC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООC. Сроки прохождения модулей МООC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.  **ВНИМАНИЕ!** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в МООC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов. | | | | |
| **ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ** | | | | | | |
| **Балльно-рейтинговая**  **буквенная система оценки учета учебных достижений** | | | | | **Методы оценивания** | |
| **Оценка** | **Цифровой**  **эквивалент**  **баллов** | | **Баллы,**  **% содержание** | **Оценка по традиционной системе** | **Критериальное оценивание** – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.  **Формативное оценивание –** вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.  **Суммативное оценивание** –вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины.Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения. | |
| A | 4,0 | | 95-100 | Отлично |
| A- | 3,67 | | 90-94 |
| B+ | 3,33 | | 85-89 | Хорошо |
| B | 3,0 | | 80-84 | **Формативное и суммативное оценивание** | **Баллы % содержание** |
| B- | 2,67 | | 75-79 | Активность на лекциях | 5 |
| C+ | 2,33 | | 70-74 | Работа на практических занятиях | 20 |
| C | 2,0 | | 65-69 | Удовлетворительно | Самостоятельная работа | 15 |
| C- | 1,67 | | 60-64 | Проектная и творческая деятельность | 20 |
| D+ | 1,33 | | 55-59 | Итоговый контроль (экзамен) | 40 |
| D | 1,0 | | 50-54 | ИТОГО | 100 |
| FX | 0,5 | | 25-49 | Неудовлетворительно |
| F | 0 | | 0-24 |
| **Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.** | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Макс.**  **балл** |
| **МОДУЛЬ 1** | | | |
| 1 | **Л 1.**  Введение. Назначение оптоэлектроники. Спектр электромагнитных волн. Законы Стефана-Больцмана, Вина, Планка. Внешний фотоэффект. Закон квантового поглощения света Эйнштейна. Спектральная характеристика. Красная граница. |  | **4** |
| **Семинар 1.** |  |  |
| **ЛЗ 1.**  Расчёт спектральных параметров света, красной границы фотоэффекта. |  | 6 |
| 2 | **Л 2.**  Поглощение и рассеяние света. Рассеяние Рэлея, рассеяние Ми. Закон Ламберта-Бугера. Оптоэлектроника без полупроводников. Спектральные характеристики оптоэлектронных приборов. Терморезистор, болометр. Вакуумный фотоэлемент. ФЭУ. Микроканальная пластина. |  | 4 |
| **СЗ 2.** |  |  |
| **ЛЗ 2.** Рассчет спектральной характеристики идеального вакуумного фотоэлемента, ФЭУ и микроканальной пластины |  | 6 |
| **СРОП 1.** Консультации по выполнению СРО 1. |  |  |
| 3 | **Л 3.** Металлы, диэлектрики и полупроводники. Элеектропроводность металлов и полупроводников. Монокристаллический, поликристаллический и аморфный полупроводник. Получение кремния. Карботермия. Сименс технология чистого поликристаллического кремния. Метод Чохральского. Резка на пластины и полировка. |  | **4** |
| **СЗ 3.** |  |  |
| **ЛЗ 3.** Монокристаллический, поликристаллический и аморфный полупроводник. |  | 6 |
| **СРО 1.** Контрольная работа по пройденным темам.  . |  | 30 |
| 4 | **Л 4.** Особенности спектра поглощения изолированных атомов и твердого тела. Формирование валентной зоны. Волновое представление свободных электронов и дырок. Квантование финитного движения. Плотность состояний. Нелегированный полупроводник. Функция Ферми-Дирака. Концентрация электронов и дырок собственного полупроводника. |  | **4** |
| **СЗ 4.** |  |  |
| **ЛЗ 4.** Расчет концентрации электронов и дырок собственного полупроводника от Еg и Т. |  | 6 |
| 5 | **Л 5.** Дрейфовый ток. Электропроводность собственного полупроводника. Подвижность электронов и дырок. Диффузионный ток. Законы Фика. Длинна диффузии. Закон Эйнштейна о диффузии. |  | **4** |
| **СЗ 5.** |  |  |
| **ЛЗ 5.** Рассчет дрейфовой проводимости полупроводника |  | 6 |
| **МОДУЛЬ 2 Название ...** | | | |
| 6 | **Л 6.**  Легированный полупроводник в рамках зонной терии. Энергия ионизации примеси и уровень Ферми в легированных полупроводниках. Элекропроводность легированных полупроводников. Сильно легированный вырожденный полупроводник. Омический контакт. |  | **4** |
| **СЗ 6.** |  |  |
| **ЛЗ 6.**  Расчет электропроводности легированных полупроводников. |  | **6** |
| **СРОП 2.** Консультации по выполнению СРО 2 |  |  |
| 7 | **Л 7.**  Формирование p-n перехода. Образование и свойства ОПЗ. Характеристики ОПЗ. Потенциальный барьер. Высота барьера через энергию Ферми.**Вольт-амперная характеристика p-n-перехода.** Дрейфовый и диффузионный токи. **Диод. Формулы тока и напряжения для диода.** |  | **4** |
| **СЗ 7.** |  |  |
| **ЛЗ 7.** Рассчет диффузионной проводимости полупроводника |  | **6** |
|  |  |  |
| **Рубежный контроль 1** | | | **100** |
| 8 | **Л 8.** **Прямое и обратное включение диода. Пробой диода.** Статическое и **Дифференциальное сопротивление диода. Емкость p-n-перехода. Эквивалентная схема диода. Выпрямление переменного тока. Виды диодов.** |  | **4** |
| **СЗ 8.** |  |  |
| **ЛЗ 8.** Рассчет барьерной и диффузионной **емкости p-n-перехода.** |  | **6** |
| **СРОП 3.** Консультации по выполнению СРО 2 |  |  |
| 9 | **Л 9.** Полупроводниковые оптоэлектронные приборы. Фотогенерация неравновесных носителей. Фотопроводимость полупроводника. Красная граница. Фоторезистор. Спектральная характеристика идеального фоторезистора. Низкотемпературная примесная фотопроводимость. |  | **4** |
| **СЗ 9.** |  | **6** |
| **ЛЗ 9.** Расчет спектральной характеристики идеального фоторезистора. |  |  |
| **СРО 2.** Фотодиоды в ВОЛС |  | **20** |
| 10 | **Л 10.** Фотодиод. Разделение неосновных носителей встроенным полем. Фототок. ВАХ фотодиода. Спектральная характеристика. ФД для ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной области спектра. Энергетическая характеритика. Температурная зависимость фототока и фотонапряжения. |  | **4** |
| **СЗ 10.** |  |  |
| **ЛЗ 10.** Расчет фототока и спектральной характеристики идеального фотодиода. |  | **6** |
| **СРОП 4.** Консультация по выполнению **СРО 2.** |  |  |
|  |  |  |
| **МОДУЛЬ 3 Название...** | | | |
| 11 | **Л 11.** Время жизни фотогенерированных носителей.Бысродействующие фотодиоды. Фотодиод с барьером Шоттки. P-I-N фотодиод. |  | **4** |
| **СЗ 11.** |  |  |
| **ЛЗ 11.** Расчет времени перезарядки по RC характеристике идеального фотодиода. |  | **6** |
|  |  |  |
| 12 | **Л12.** Линейки фотодиодов. Пиксель черно-белый и RGB. Матрица фотодиодов. Области применения линейки и матрицы фотодиодов |  | **4** |
| **СЗ 12.** |  |  |
| **ЛЗ 12.** Расчитать количество фотодиодов и поколение микросхемы камеры |  | **6** |
|  |  |  |
| 13 | **Л 13.** Светоизлучающие приборы. Лампа накаливания. Излучение газого разряда. Фотолюминесценция. Спектры поглощения и люминесценции. Стоксов сдвиг. Люмисцентные лампы. Электронно лучевая трубка. Телевизоры первого поколения. Цветной кинескоп. |  | **4** |
| **СЗ 13.** |  |  |
| **ЛЗ 13.** Рассчет фотока фотодиода |  | **6** |
| **СРОП 5.** Консультация по выполнению СРО 4**.** |  |  |
| 14 | **Л 14.** Светодиод. Прямозонный и непрямозонный полупроводник. Рекомбинационное излучение. Спектры излучения светодиодов. GaAs, InGaAs, GaN. Белый светодиод. Матрица светодиодв. |  | **4** |
| **СЗ 14.** |  |  |
| **ЛЗ 14.** Расчет спектральной характеристики излучения идеального светодиода. |  | **6** |
| **15** | **Л 15.** Принцип вынужденного излучения Эйнштейна. Инверсия двухуровневой и трехуровневой ситемы. Методы оптического и инжекционного инвертирования. Волоконный и диодный квантовый усилитель. Резонатор и квантовый генератор. |  |  |
| **СЗ 15.** |  |  |
| **ЛЗ 15.** Расчет спектральной характеристики квантового усилителя по заданным энергиям уровней. |  | **4** |
| **СРОП 6.** Консультация по итогам освоения спецкурса «Оптоэлектроника» |  | **6** |
| **Рубежный контроль 2** | | | **100** |
| **Итоговый контроль (экзамен)** | | | **100** |
| **ИТОГО за дисциплину** | | | **100** |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Бейсен Н.Ә.**

**Председатель Академического комитета**

**по качеству преподавания и обучения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Нурмуханова А.З.**

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сагидолда Е.**

**Лектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сванбаев Е.А.**

**РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

**«Цель применения задания оптоэлектроника» (30% от 100% кредитов)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **" Очень хороший "**    2 5 - 30 % | **" Хороший "**  15 - 25 % | **" Удовлетворительно "**  10-15 % | **« Неудовлетворительно »**  0-10 % |
| **теорий и концепций оптоэлектроники.** | глубокое понимание теорий и концепций оптоэлектроники  . На первоисточники даются релевантные и уместные ссылки (цитаты). | понимание теорий и концепций оптоэлектроники.  На первоисточники даются релевантные и уместные ссылки (цитаты). | ограниченное понимание теорий и концепций оптоэлектроники. На первоисточники даются релевантные и уместные ссылки (цитаты). | поверхностное понимание/непонимание теорий, концепций оптоэлектроники. Соответствующие и уместные ссылки (цитаты) на первоисточники не приводятся. |
| **письмо ,**  **стиль АРА** | Письмо демонстрирует ясность , точность и правильность .​ Вы понимаете стиль APA . | Письмо демонстрирует ясность , точность и правильность .​ Стиль APA принят из исходников .​​ | В письме есть некоторые основные ошибки, и ясность необходимо улучшить. Есть ошибки в стиле APA .​ | Написание непонятно , трудно уследить за содержанием .​ В стиле APA много ошибок .​​ |

**«Цель применения задания оптоэлектроники» (30% от 100% кредитов)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **" Очень хороший "**    15 -2 0 % | **" Хороший "**  10 - 15 % | **" Удовлетворительно "**  5-10 % | **« Неудовлетворительно »**  0-5 % |
| **Понимание теорий и концепций оптоэлектроники.** | Глубокое понимание теорий и концепций оптоэлектроники. На первоисточники даются соответствующие и уместные ссылки (цитаты). | Понимание теорий и концепций оптоэлектроники.  На первоисточники даются релевантные и уместные ссылки (цитаты). | Ограниченное понимание теорий и концепций оптоэлектроники . На первоисточники даются релевантные и уместные ссылки (цитаты). | Поверхностное понимание/непонимание теорий, представлений об оптоэлектроники. Соответствующие и уместные ссылки (цитаты) на первоисточники не приводятся. |
| **письмо ,**  **стиль АРА** | Письмо демонстрирует ясность , точность и правильность .​ Вы понимаете стиль APA . | Письмо демонстрирует ясность , точность и правильность .​ Стиль APA принят из исходников .​​ | В письме есть некоторые основные ошибки, и ясность необходимо улучшить. Есть ошибки в стиле APA .​ | Написание непонятно , трудно уследить за содержанием .​ В стиле APA много ошибок .​​ |