МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

доц.,к.т.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)

Л.Н. Пресленев
(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» июня 2019 г

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 12.03.05 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Лазерная техника и лазерные технологии |
| Наименование направленности | Лазерная техника и лазерные технологии |
| Форма обучения | очная |

Санкт-Петербург– 2019

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

| К.т.н., доц., доц. | | В.Г. Нефедов |
|---|---|---|
| (должность, уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«20» мая 2019 г, протокол № 9/19

Заведующий кафедрой № 23

| д.т.н.,проф. | | А.Р. Бестугин |
|---|---|---|
| (уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Ответственный за ОП ВО 12.03.05(01)

| доц.,к.т.н.,доц. | | Л.Н. Пресленев |
|---|---|---|
| (должность, уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Заместитель директора института №2 по методической работе

| доц.,к.т.н.,доц. | | О.Л. Балышева |
|---|---|---|
| (должность, уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Аннотация

Дисциплина «Материаловедение» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники»

ОПК-3 «Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением электрофизических свойств, а также характеристик материалов, применяемых в радиоэлектронных и лазерных системах, эксплуатационных и технологических характеристик.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Формирование у студентов знаний о строении материалов, применяемых при изготовлении радиокомпонентов и элементов лазера , о взаимосвязи электрофизических свойств материалов с характеристиками и параметрами электронных и лазерных средств, способность применять полученные знания в инженерной деятельности.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники | ОПК-1.Д.2 способен применять знания естественных наук в инженерной практике<br>ОПК-1.Д.3 способен применять общеинженерные знания, в инженерной деятельности |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений | ОПК-3.Д.2 способен обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов |

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- математика-1 (аналитическая геометрия и линейная алгебра);
- математика-1 (математический анализ);
- физика;

- информатика;
- инженерная и компьютерная графика.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- электроника
- лазерная техника и лазерные технологии
- оптические материалы и технологии
- взаимодействие лазерного излучения с веществом

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|---|---|---|
| | | №2 |
| 1 | 2 | 3 |
| ***Общая трудоемкость дисциплины***, ЗЕ/ (час) | 4/ 144 | 4/ 144 |
| ***Аудиторные занятия***, всего час. | 68 | 68 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 34 | 34 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 34 | 34 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | 54 | 54 |
| ***Самостоятельная работа***, всего (час) | 22 | 22 |
| ***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз. | Экз. |

Примечание: **кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|---|---|---|---|---|
| Семестр 2 | | | | | |
| Раздел 1. Электрофизические свойства проводниковых, полупроводниковых и диэлектрических материалов РЭА<br>Тема 1.1. Структура материалов электронной техники<br>Тема 1.2. Классификация веществ согласно зонной теории | 17 | | 12 | | 8 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Тема 1.3. Электрические свойства диэлектриков<br>Тема 1.4.Электрические свойства металлов<br>Тема 1.5.Электрические свойства полупроводников<br>Тема 1.6.Магнитные свойства материалов<br>Тема 1.7. Оптические свойства материалов<br>Тема 1.8. Материалы для лазеров | | | | | |
| Раздел 2. Электрофизические свойства основных конструкционных материалов РЭА.<br>Тема 2.1. Металлические конструкционные материалы<br>Тема 2.2.Неметаллические конструкционные материалы | 4 | | | | 6 |
| Раздел 3.Обзор компонентов радиоэлектронных средств<br>Тема 3.1.Пассивные радиокомпоненты<br>Тема 3.2. Активные радиокомпоненты | 13 | | 22 | | 8 |
| Итого в семестре: | 34 | | 34 | | 22 |
| Итого | 34 | 0 | 34 | 0 | 22 |

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---|---|
| 1 | **Электрофизические свойства проводниковых, полупроводниковых и диэлектрических материалов РЭА**<br>1.1. Структура материалов электронной техники. Кристаллическая, жидкокристаллическая и аморфная структуры материалов. Математическое описание кристаллической решетки: основные типы решеток, индексы узлов, направлений и плоскостей, точечная и пространственная группы симметрии, формулы симметрии. Тензорное описание физических свойств кристаллов. Дефекты кристаллического строения.<br>1.2. Классификация веществ согласно зонной теории: проводники, полупроводники, диэлектрики. Температурная зависимость концентрации, подвижности и электропроводности. Кинетические явления в твердых телах: диффузионный и дрейфовый токи.<br>1.3. Поляризация диэлектриков: основные виды и закономерности. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрические свойства диэлектриков. Основные группы пассивных диэлектриков. Основные группы активных диэлектриков.<br>1.4. Электропроводность металлов. Температурная зависимость электропроводности металлов. Основные группы проводниковых материалов: проводники, сверхпроводники, сплавы с высоким удельным сопротивлением, контактные материалы.<br>1.5. Основные типы полупроводников: собственные и примесные полупроводники. Собственные полупроводники: структура энергетические зон, равновесная концентрация носителей и ее температурная зависимость. Примесные |

| | |
|---|---|
| | полупроводники: структура энергетических зон, концентрация носителей и ее температурная зависимость. Закон действующих масс для основных и неосновных носителей. Равновесные и неравновесные носители. Кинетические явления в полупроводниках. Обзор современных полупроводниковых материалов.<br>1.6. Основные магнитные характеристики. Зависимость основных магнитных характеристик от химического состава и структуры. Магнитно-мягкие материалы: низкочастотные, высокочастотные. магнитно-твердые материалы.<br>1.7. Основные оптические свойства и характеристики оптических материалов<br>1.8. Материалы для лазеров.<br>Материалы для активной среды лазера: твердые, жидкие, плазменные |
| 2 | **Электрофизические свойства основных конструкционных материалов РЭА.**<br>2.1. Металлические конструкционные материалы: сплавы на основе алюминия, меди, железа, титана. Основные параметры и характеристики.<br>2.2. Неметаллические конструкционные материалы: пластмассы, стекла, керамика, волокнистые материалы. Основные параметры и характеристики. |
| **3** | **Обзор компонентов радиоэлектроных**<br>3.1 Пассивные радиокомпоненты<br>*Резисторы.* Формальные определения сопротивления как физической величины и элемента электрической цепи. Параметры и характеристики и типы постоянных резисторов. Резисторы переменного сопротивления<br>*Конденсаторы.* Формальные определения емкости как физической величины и элемента электрической цепи. Параметры и характеристики конденсаторов. Типы конденсаторов постоянной емкости. Сравнительный анализ. Конденсаторы переменной емкости с механическим и электрическим управлением. Варикапы.<br>*Катушки индуктивности.* Формальные определения индуктивности как физической величины и элемента электрической цепи. Индуктивность токопроводов простейших конфигураций, кольцевой и цилиндрической катушек. Индуктивные элементы с магнитопроводами. Типы магнитопроводов.<br>3.2. Полупроводниковые радиокомпоненты<br>Полупроводниковые резисторы, конденсаторы. Диоды, транзисторы. |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|---|---|---|---|---|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |
| | | | | |
| Всего | | | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|---|---|---|---|
| Семестр 2 | | | |
| 1 | Элементы структурной кристаллографии | 4 | 1 |
| 2 | Рентгеноструктурный анализ кристаллов | 4 | 1 |
| 3 | Определение ширины запрещенной зоны полупроводника | 4 | |
| 4 | Исследование свойств полупроводников с помощью эффекта Холла | 4 | |
| 5 | Исследование p-n-перехода | 4 | |
| 6 | Исследование варикапа | 4 | |
| 7 | Исследование радиотехнических параметров катушек индуктивности с магнитными сердечниками | 4 | |
| 8 | Определение свойств кристалла в заданном направлении | 2 | |
| Всего | | 34 | |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 2, час |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | | 12 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| Выполнение реферата (Р) | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | | 6 |
| Домашнее задание (ДЗ) | | |

| | | |
|---|---|---|
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | | 6 |
| Всего: | 22 | 22 |

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

## 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|---|---|
| [621.3/С65 (ГУАП)] | Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники. Радиоэлектроника [Текст] : учебник : в 2 т. **т. 1** : Проводники, полупроводники, диэлектрики. / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006 - 448 с. | 51 экз. |
| [621.315.5.61/П30 (ГУАП)] | Петров, К. С. Радиоматериалы, радио-компоненты и электроника: Учебное по-собие / К. С. Петров. – СПб.: Питер, 2003. - 511 с.<br>( СПб.: Питер, 2006. – 522с) | 47<br><br>4 |
| 621.315.5.61/ Р15 (ГУАП)] | [Радиоматериалы и радиокомпоненты [Текст]: Методические указания к выполнению лабораторных работ; сост. В. Г. Нефедов [и др.]. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2011. - 66 с. – 133 экз. | 100 |
| 621.38/ Щ94 (ГУАП)] | Щука, А. А. Электроника. Учебное пособие А.А. Щука; под ред. А.С. Сигова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с. | 6 |
| [621.382/ П19 (ГУАП)] | Пасынков, В.В. Полупроводниковые приборы: учебник для вузов / В. В. Пасынков, Л.К. Чиркин. – СПб.: Лань, 2009. – 478 с.. | 32 |
| 55/ Ш27 (ГУАП) | Шаскольская, М.П. Кристаллография: учебник/ М.П. Шаскольская. – М.: Высш. шк., 1976. – 391с. | 2 |

## 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|---|---|
| http://e.lanbook.com/books | Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011 |
| http://lib.aanet.ru/ | Доступ к электронным ресурсам ГУАП (авторизация по номеру читательского билета) |
| http://guap.ru/guap/standart/pravila1.r | Правила оформления текстовых документов по ГОСТ 7.32-20 |
| http://regstands.guap.ru/db/docs/7.32-2001.pdf | ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления |
| http://guap.ru/guap/standart/prim.doc | Примеры библиографического описания по ГОСТ 7.1-200 |

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| | Не предусмотрено |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|---|---|---|
| 1 | Лекционная аудитория | |
| 2 | Специализированная лаборатория «Радиоматериалы и радиодетали» | Гастелло 15 ауд.2209,22-11 |
| 3 | Лабораторные стенды | Гастелло 15 ауд.2209,22-11 |

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Экзамен | Список вопросов к экзамену; |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|---|---|
| «отлично»<br>«зачтено» | – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо»<br>«зачтено» | – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>– не допускает существенных неточностей;<br>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;<br>– аргументирует научные положения;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– владеет системой специализированных понятий. |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено» | – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>– допускает несущественные ошибки и неточности;<br>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;<br>– слабо аргументирует научные положения;<br>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>– частично владеет системой специализированных понятий. |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | – обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;<br>– испытывает трудности в практическом применении знаний;<br>– не может аргументировать научные положения;<br>– не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов для экзамена |
|---|---|
| 1 | Основные параметры кристаллических решеток |
| 2 | Индексы узлов, направлений и плоскостей |
| 3 | Понятие о тензоре 2-го ранга |

| | |
|---|---|
| 4 | Преобразование компонент тензора 2-го ранга |
| 5 | Тензоры механических напряжений и деформации |
| 6 | Тензоры механических напряжений и деформации |
| 7 | Принцип неопределенности Гейзенберга |
| 8 | Движение электрона в атоме |
| 9 | Движение электрона в кристалле |
| 10 | Деление веществ на проводники, полупроводники и диэлектрики |
| 11 | Классическая и квантовые статистики носителей заряда |
| 12 | Статистика носителей в металлах |
| 13 | Статистика носителей в собственных и примесных полупроводниках |
| 14 | Собственные, примесные, основные, несновные, равновесные и неравновесные носители |
| 15 | Подвижность носителей |
| 16 | Электропроводность металлов, собственных и примесных полупроводников |
| 17 | Контакт металл-полупроводник, полупроводник-полупроводник |
| 18 | Поляризация диэлектриков |
| 19 | Электропроводность диэлектриков |
| 20 | Диэлектрические потери |
| 21 | Электрические свойства диэлектриков |
| 22 | Основные группы проводниковых материалов |
| 23 | Основные магнитные характеристики |
| 24 | Магнитно-мягкие материалы |
| 25 | Магнитно-твердые материалы |
| 26 | Параметры, характеристики и типы постоянных резисторов |
| 27 | Резисторы переменного сопротивления |
| 28 | .Полупроводниковые резисторы: термисторы, магниторезисторы, полевые резисторы, варисторы. |
| 29 | Параметры и характеристики конденсатор |
| 30 | Конденсаторы переменной емкости с механическим и электрическим управлением. Варикапы |
| 31 | Принцип работы лазера: структура лазера, материалы для активной среды лазера |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета |
|---|---|
| | Учебным планом не предусмотрено |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|---|---|
| | Учебным планом не предусмотрено |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов |
|---|---|

| | |
|---|---|
| | Учебным планом не предусмотрены |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|---|---|
| | Не предусмотрено |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).*

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Современные представления о строении материалов
- Тензорное описание физических свойств кристаллов
- Электрофизические свойства материалов
- Основные группы материалов: проводниковые, полупроводниковые диэлектрические, магнитные, конструкционные
- Пассивные элементы радиоэлектроники: конденсаторы, индуктивности, линии задержки.
- Материалы активной среды лазера

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Требования к проведению практических занятий
*(учебным планом не предусмотрено)*

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

– закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

– получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ: «Радиоматериалы и радиокомпоненты» и «Физические основы электроники), а также в описаниях к каждой лабораторной работе

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ; «Радиоматериалы и радиокомпоненты» и «Физические основы электроники), а также в описаниях к каждой лабораторной работе

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ; «Радиоматериалы и радиокомпоненты» и «Физические основы электроники), а также в описаниях к каждой лабораторной работе

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающих сяявляются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль включает в себя соблюдение графика выполнения лабораторных работ, а также контроль знаний теоретического материала при защите лабораторных работ

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |