|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДАЮ  Первый заместитель  Министра образования  Республики Беларусь  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.А. Старовойтова              (подпись)    М.П.  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.  Регистрационный № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  **ТИПОВОЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  Специальность: 1-31 04 04 Аэрокосмические радиоэлектронные и  информационные системы и технологии  Специализация: 1-31 04 04 01 Глобальные навигационные и телекоммуникационные системы | Квалификация:  Специалист по аэрокосмическим  радиоэлектронным и информационным  системам и технологиям. Радиофизик  Срок обучения: 4 года |

**I. График образовательного процесса II. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| К  У Р С Ы | сентябрь | | | | 29 09  05 10 | октябрь | | | 27  10  02 11 | ноябрь | | | | декабрь | | | | 29 12  04 01 | январь | | | 26 01  01 02 | февраль | | | 23 02  01 03 | март | | | | 30 03  05 04 | апрель | | | 27 04  03 05 | май | | | | июнь | | | | 29 06  05 07 | июль | | | 27 07  02 08 | август | | | | Теоретическое  обучение | Экзаменационные  сессии | Учебные практики | Производственные практики | Дипломное  проектирование | Итоговая аттестация | Каникулы | Всего |
| 1  7 | 8  14 | 15  21 | 22  28 | 6  12 | 13  19 | 20  26 | 3  9 | 10  16 | 17  23 | 24  30 | 1  7 | 8  14 | 15  21 | 22  28 | 5  11 | 12  18 | 19  25 | 2  8 | 9  15 | 16  22 | 2  8 | 9  15 | 16  22 | 23  29 | 6  12 | 13  19 | 20  26 | 4  10 | 11  17 | 18  24 | 25  31 | 1  7 | 8  14 | 15  21 | 22  28 | 6  12 | 13  19 | 20  26 | 3  9 | 10  16 | 17  23 | 24  31 |
| I |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 17 |  |  |  |  |  |  |  | О | : | : | : | = | = |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 17 |  |  |  |  |  |  |  | : | : | : | О | = | = | = | = | = | = | = | = | 34 | 6 | 2 |  |  |  | 10 | 52 |
| II |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  | : | : | : | = | = |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 17 |  |  |  |  |  |  |  | : | : | : | О | О | = | = | = | = | = | = | = | 35 | 6 | 2 |  |  |  | 9 | 52 |
| III |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  | : | : | : | = | = |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 17 |  |  |  |  |  |  |  | : | : | : | = | = | = | = | = | = | = | = | = | 35 | 6 |  |  |  |  | 11 | 52 |
| IV |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  | : | : | : | = | = | Х | Х | Х | Х | Х | Х | Х | Х | Х | Х | Х | / | / | / | / | // | / | / | / | / | // |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 | 3 |  | 11 | 8 | 2 | 2 | 44 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 122 | 21 | 4 | 11 | 8 | 2 | 32 | 200 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения: |  | — теоретическое обучение | О | — учебная практика | **/** | — дипломное проектирование | = | — каникулы |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **:** | — экзаменационная сессия | Х | — производственная практика | **//** | — итоговая аттестация |  |  |

**III. План образовательного процесса**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название модуля, учебной**  **дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)** | **Экзамены** | **Зачеты** | **Количество академических часов** | | | | | | **Распределение по курсам и семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Всего зачетных единиц** | **Код компетенции** |
| Всего | Аудиторных | Из них | | | | I курс | | | | | | II курс | | | | | | III курс | | | | | | IV курс | | | | | |
| Лекции | Лабораторные | Практические | Семинарские | 1 семестр,  17 недель | | | 2семестр,  17 недель | | | 3 семестр,  18 недель | | | 4 семестр,  17 недель | | | 5 семестр,  18 недель | | | 6 семестр,  17 недель | | | 7 семестр,  18 недель | | | 8 семестр | | |
| Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц |
| **1.** | **Государственный компонент** |  |  | **4538** | **2380** | **1086** | **548** | **650** | **96** | **828** | **448** | **23** | **828** | **442** | **23** | **714** | **404** | **20** | **804** | **414** | **23** | **672** | **362** | **19** | **436** | **222** | **12** | **256** | **88** | **7** |  |  |  | **127** |  |
| **1.1** | **Социально-гуманитарный модуль 1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1.1 | История |  | 1 | 72 | 34 | 18 |  |  | 16 | 72 | 34 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | УК-9 |
| 1.1.2 | Политология |  | 2 | 72 | 34 | 16 |  |  | 18 |  |  |  | 72 | 34 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | УК-7 |
| 1.1.3 | Философия | 4 |  | 144 | 76 | 40 |  |  | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 144 | 76 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | УК-8 |
| 1.1.4 | Экономика | 5 |  | 144 | 60 | 34 |  |  | 26 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 144 | 60 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | УК-11 |
| **1.2** | **Иностранный язык** | 2 | 1 | 204 | 136 |  |  | 136 |  | 102 | 68 | 3 | 102 | 68 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 | УК-3 |
| **1.3** | **Модуль «Высшая математика»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.3.1 | Математический анализ | 1-3 | 1-3 | 600 | 362 | 180 |  | 182 |  | 228 | 140 | 6 | 228 | 138 | 6 | 144 | 84 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 16 | БПК-1 |
| 1.3.2 | Аналитическая геометрия и линейная алгебра | 1,2 |  | 228 | 112 | 60 |  | 52 |  | 114 | 58 | 3 | 114 | 54 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 | БПК-2 |
| 1.3.3 | Дифференциальные уравнения | 3 |  | 114 | 68 | 34 |  | 34 |  |  |  |  |  |  |  | 114 | 68 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | БПК-3 |
| 1.3.4 | Теория вероятностей и математическая статистика | 3 |  | 144 | 84 | 38 | 12 | 34 |  |  |  |  |  |  |  | 144 | 84 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | БПК-4 |
| 1.3.5 | Методы математической физики | 4 |  | 144 | 84 | 42 |  | 42 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 144 | 84 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | БПК-5 |
| **1.4** | **Модуль «Общая физика»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.4.1 | Механика | 1 | 1 | 312 | 148 | 66 | 48 | 34 |  | 312 | 148 | 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9 | БПК-6 |
| 1.4.2 | Молекулярная физика | 2 | 2 | 312 | 148 | 66 | 48 | 34 |  |  |  |  | 312 | 148 | 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9 | БПК-7 |
| 1.4.3 | Электричество и магнетизм | 3 | 3 | 312 | 168 | 68 | 66 | 34 |  |  |  |  |  |  |  | 312 | 168 | 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9 | БПК-8 |
| 1.4.4 | Оптика | 4 | 4 | 312 | 168 | 68 | 66 | 34 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 312 | 168 | 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9 | БПК-9 |
| 1.4.5 | Атомная и ядерная физика | 5 | 5 | 204 | 116 | 46 | 36 | 34 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 204 | 116 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 | БПК-10 |
| **1.5** | **Физика полупроводников и полупроводниковых приборов** | 5 |  | 108 | 62 | 34 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | БПК-11 |
| **1.6** | **Модуль «Радиоэлектроника»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.6.1 | Основы радиоэлектроники | 4 | 4 | 204 | 86 | 34 | 52 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 204 | 86 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 | БПК-12 |
| 1.6.2 | Интегральная электроника | 5 |  | 108 | 62 | 34 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | БПК-13 |
| 1.6.3 | Микропроцессоры и микроконтроллеры |  | 5 | 108 | 62 | 34 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | БПК-14 |
| **1.7** | **Модуль «Системы телекоммуникаций»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.7.1 | Прикладная электродинамика | 6 |  | 108 | 62 | 34 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 | БПК-15 |
| 1.7.2 | Основы телеуправления и навигации | 6 |  | 144 | 80 | 44 | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 144 | 80 | 4 |  |  |  |  |  |  | 4 | БПК-16 |
| **1.8** | **Модуль «ГИС-технологии»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.8.1 | Аэрокосмические технологии исследования окружающей среды и природных ресурсов | 6 |  | 144 | 80 | 44 | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 144 | 80 | 4 |  |  |  |  |  |  | 4 | БПК-17 |
| 1.8.2 | Геоинформационные системы и технологии | 7 |  | 216 | 88 | 52 | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 216 | 88 | 6 |  |  |  | 6 | БПК-18 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Название модуля, учебной**  **дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)** | **Экзамены** | **Зачеты** | **Количество академических часов** | | | | | | **Распределение по курсам и семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Всего зачетных единиц** | **Код компетенции** |
| Всего | Аудиторных | Из них | | | | I курс | | | | | | II курс | | | | | | III курс | | | | | | IV курс | | | | | |
| Лекции | Лабораторные | Практические | Семинарские | 1 семестр,  17 недель | | | 2семестр,  17 недель | | | 3 семестр,  18 недель | | | 4 семестр,  17 недель | | | 5 семестр,  18 недель | | | 6 семестр,  17 недель | | | 7 семестр,  18 недель | | | 8 семестр | | |
| Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц |
| **1.9** | **Модуль**  **«Курсовая работа» 2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УК-1,2, 5,6 |
| 1.9.1 | Курсовая работа 1 |  |  | 40 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 40 |  | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| 1.9.2 | Курсовая работа 2 |  |  | 40 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 40 |  | 1 |  |  |  | 1 |  |
| **2.** | **Компонент учреждения высшего образования** |  |  | **1938** | **1038** | **502** | **482** |  | **54** | **216** | **96** | **6** | **216** | **100** | **6** | **288** | **172** | **8** | **210** | **124** | **6** | **306** | **152** | **9** | **378** | **200** | **11** | **324** | **194** | **9** |  |  |  | **55** |  |
| **2.1** | **Социально-гуманитарный модуль 2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.1.1 | Государственная политика и управление/ Основы права |  | 3 | 72 | 34 | 22 |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  | 72 | 34 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | УК-7,12  / УК-13 |
| 2.1.2 | Деловое общение и коммуникация/ Этика |  | 6 | 72 | 34 | 22 |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 72 | 34 | 2 |  |  |  |  |  |  | 2 | УК-4,14 / УК-15 |
| **2.2** | **Основы управления интеллектуальной собственностью** |  | 6 | 90 | 36 | 22 |  |  | 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 90 | 36 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-22 |
| **2.3** | **Модуль «Программирование»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.3.1 | Программирование | 2 | 1 | 432 | 196 | 60 | 136 |  |  | 216 | 96 | 6 | 216 | 100 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 | СК-1 |
| 2.3.2 | Прикладное программирование |  | 3 | 108 | 68 | 32 | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 68 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-2 |
| **2.4** | **Модуль «Информационные технологии в научных исследованиях»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.4.1 | Численные методы 1 |  | 3 | 108 | 70 | 34 | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 70 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-3 |
| 2.4.2 | Математическое моделирование |  | 4 | 102 | 62 | 34 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 102 | 62 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-4 |
| 2.4.3 | Методы вычислительного эксперимента |  | 5 | 108 | 56 | 28 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 56 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-3 |
| 2.4.4 | Интеллектуальные информационные технологии |  | 5 | 108 | 62 | 30 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-5 |
| **2.5** | **Модуль «Телекоммуникационные технологии»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.5.1 | Системы телекоммуникаций | 4 |  | 108 | 62 | 34 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-6 |
| 2.5.2 | Сенсорные интеллектуальные системы /  Основы информационной безопасности |  | 5 | 90 | 34 | 18 |  |  | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 90 | 34 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-7  / СК-8 |
| **2.6** | **Модуль «Теория информации и статистическая радиофизика»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.6.1 | Теория информации | 6 |  | 108 | 62 | 32 | 30 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-9 |
| 2.6.2 | Статистическая радиофизика | 7 |  | 108 | 70 | 34 | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 70 | 3 |  |  |  | 3 | СК-10 |
| **2.7** | **Модуль «Физические основы опто- и радиоэлектронных систем»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.7.1 | Компьютерное проектирование радиоэлектронных систем |  | 6 | 108 | 68 | 32 | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 68 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-11 |
| 2.7.2 | Квантовая радиофизика и оптоэлектроника | 7 |  | 108 | 62 | 34 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  | 3 | СК-12 |
| 2.7.3 | Цифровая обработка сигналов | 7 |  | 108 | 62 | 34 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  | 3 | СК-13 |
| **3.** | **Дисциплины специализации** |  |  | **864** | **468** | **256** | **212** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **108** | **62** | **3** | **216** | **124** | **6** | **540** | **282** | **15** |  |  |  | **24** |  |
| **3.1** | **Специализация**  **1-31 04 04 01 «Глобальные навигационные и телекоммуникационные системы»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.1.1 | Основы проектирования и эксплуатации сверхмалых космических аппаратов |  | 5 | 108 | 62 | 34 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-14 |
| 3.1.2 | Баллистика и управление малыми космическими аппаратами | 6 |  | 108 | 62 | 34 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-15 |
| 3.1.3 | Статистическая теория радиотехнических систем | 6 |  | 108 | 62 | 32 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 | СК-16 |
| 3.1.4 | Основы теории переноса излучения и проектирования оптико-электронных систем для дистанционного зондирования Земли |  | 7 | 108 | 66 | 34 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 66 | 3 |  |  |  | 3 | СК-17 |
| 3.1.5 | Технологии цифровой обработки сигналов на базе платформы ELVIS |  | 7 | 108 | 62 | 34 | 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 62 | 3 |  |  |  | 3 | СК-18 |
| СОГЛАСОВАНО  Начальник Главного управления профессионального образования  Министерства образования Республики Беларусь  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. А. Касперович  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | | | | | | | | | СОГЛАСОВАНО  Проректор по научно-методической работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И. В. Титович  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продолжение типового учебного плана по специальности 1-31 04 04 Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные системы и технологии»,  регистрационный № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **№ п/п** | **Название модуля, учебной**  **дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)** | **Экзамены** | **Зачеты** | **Количество академических часов** | | | | | | **Распределение по курсам и семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Всего зачетных единиц** | **Код компетенции** |
| Всего | Аудиторных | Из них | | | | I курс | | | | | | II курс | | | | | | III курс | | | | | | IV курс | | | | | |
| Лекции | Лабораторные | Практические | Семинарские | 1 семестр,  17 недель | | | 2семестр,  17 недель | | | 3 семестр,  18 недель | | | 4 семестр,  17 недель | | | 5 семестр,  18 недель | | | 6 семестр,  17 недель | | | 7 семестр,  18 недель | | | 8 семестр | | |
| Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц |
| 3.1.6 | Методы обработки информации в космофизическом эксперименте | 7 |  | 216 | 88 | 52 | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 216 | 88 | 6 |  |  |  | 6 | СК-19 |
| 3.1.7 | Лазерные дистанционные методы |  | 7 | 108 | 66 | 34 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108 | 66 | 3 |  |  |  | 3 | СК-20 |
| **4.** | **Факультативные дисциплины** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Иностранный язык |  |  | /136 | /136 | /136 | /136 |  |  | /34 | /34 |  | /34 | /34 |  | /68 | /68 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.2 | Программирование на языке Python |  | /5 | /72 | /48 | /12 | /36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | /72 | /48 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | СК-21 |
| 4.3 | Физическая культура |  |  | /70 | /70 |  |  | /70 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | /36 | /36 |  | /34 | /34 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.4 | Основы предпринимательской деятельности |  | /7 | /54 | /34 | /20 |  |  | /14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | /54 | /34 |  |  |  |  |  | УК-6, 11 |
| **5.** | **Дополнительные виды обучения** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.1 | Физическая культура |  | /1-6 | /350 | /350 |  |  | /350 |  | /72 | /72 |  | /68 | /68 |  | /72 | /72 |  | /68 | /68 |  | /36 | /36 |  | /34 | /34 |  |  |  |  |  |  |  |  | УК-16 |
| 5.2 | Белорусский язык (профессиональная лексика) |  | /2 | /54 | /34 | /6 |  | /28 |  |  |  |  | /54 | /34 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УК-10 |
| 5.3 | Безопасность жизнедеятельности человека3 |  | /4 | /102 | /68 | /30 | /16 | /22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | /102 | /68 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | БПК-19 |
| Количество часов учебных занятий | | | | **7340** | **3886** | **1844** | **1242** | **650** | **150** | **1044** | **544** | **29** | **1044** | **542** | **29** | **1002** | **576** | **28** | **1014** | **538** | **29** | **1086** | **576** | **31** | **1030** | **546** | **29** | **1120** | **564** | **31** |  |  |  | **206** |  |
| Количество часов учебных занятий в неделю | | | |  |  |  |  |  |  | 32 | | | 32 | | | 32 | | | 32 | | | 32 | | | 32 | | | 31 | | |  | | |  |  |
| Количество курсовых работ | | | | 2 |  |  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | 1 | | | 1 | | |  | | |  |  |
| Количество экзаменов | | | | 31 |  |  |  |  |  | 3 | | | 5 | | | 4 | | | 5 | | | 4 | | | 5 | | | 5 | | |  | | |  |  |
| Количество зачетов | | | | 29 |  |  |  |  |  | 5 | | | 3 | | | 5 | | | 3 | | | 6 | | | 4 | | | 3 | | |  | | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **IV. Учебные практики** | | | | **V. Производственные практики** | | | | **VI. Дипломное проектирование** | | | **VII. Итоговая аттестация** |
| Название практики | Семестр | Недель | Зачетных единиц | Название практики | Семестр | Недель | Зачетных единиц | Семестр | Недель | Зачетных единиц | Государственный экзамен по специальности |
| Информационные технологии в научных исследованиях | 1 | 1 | 1 | Преддипломная | 8 | 11 | 17 | 8 | 8 | 12 |
| Защита дипломной работы в ГЭК |
| По программированию | 2 | 1 | 1 |
| По радиоэлектронике | 4 | 2 | 3 |

**VIII. Матрица компетенций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **компетенции** | **Наименование компетенции** | **Код модуля,**  **учебной**  **дисциплины** |
| УК-1 | Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации | 1.9 |
| УК-2 | Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий | 1.9 |
| УК-3 | Осуществлять коммуникации на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | 1.2 |
| УК-4 | Работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия | 2.1.2 |
| УК-5 | Быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности | 1.9 |
| УК-6 | Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности | 1.9, 4.4 |
| УК-7 | Обладать гуманистическим мировоззрением, качествами гражданственности и патриотизма | 1.1.2, 2.1.1 |
| УК-8 | Обладать современной культурой мышления, уметь использовать основы философских знаний в профессиональной деятельности | 1.1.3 |
| УК-9 | Выявлять факторы и механизмы исторического развития, определять общественное значение исторических событий | 1.1.1 |
| УК-10 | Осуществлять коммуникации на государственном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | 5.2 |
| УК-11 | Анализировать социально-значимые явления, события и процессы, использовать социологическую и экономическую информацию, проявлять предпринимательскую инициативу | 1.1.4, 4.4 |
| УК-12 | Сопоставлять различные представления об основных видах и направлениях государственной политики, формах и методах ее формирования и реализации;  осваивать и реализовывать необходимые управленческие инновации в профессиональной деятельности | 2.1.1 |
| УК-13 | Использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности, осуществлять поиск и анализ содержания нормативных правовых актов для решения профессиональных задач | 2.1.1 |
| УК-14 | Использовать различные виды, формы, методы и приёмы деловой коммуникации в профессиональной деятельности | 2.1.2 |
| УК-15 | Анализировать роль этики и морали в жизни человека и общества, особенности морали и нравов различных культур и народов, современное состояние и проблемы нравственной культуры | 2.1.2 |
| УК-16 | Владеть навыками здоровьесбережения | 5.1 |
| БПК-1 | Применять дифференциально-интегральное исчисление, теорию рядов, теорию функций комплексной переменной для решения прикладных задач | 1.3.1 |
| БПК-2 | Производить действия над матрицами, решать алгебраические системы уравнений, исследовать форму и ориентацию линий и поверхностей второго порядка, применять основы функционального анализа и теории групп для решения прикладных задач | 1.3.2 |
| БПК-3 | Решать дифференциальные и интегральные уравнения, краевые задачи применительно к физическим и техническим задачам | 1.3.3 |
| БПК-4 | Применять методы теории вероятности и математической статистики для задач радиофизики и физической электроники, рассчитывать основные численные характеристики случайных величин и случайных процессов при типовых законах распределения | 1.3.4 |
| БПК-5 | Применять методы исследования и решения уравнений в частных производных для основных математических моделей, описывающих физические процессы, интерпретировать полученные решения при исследовании этих процессов | 1.3.5 |
| БПК-6 | Применять основные принципы и законы кинематики, динамики, гидродинамики, колебаний и волн для решения типовых задач | 1.4.1 |
| БПК-7 | Применять статистический и термодинамический методы расчета макроскопических величин систем многих частиц, первый и второй законы термодинамики, законы теплопроводности, вязкости и диффузии для решения задач молекулярной физики и термодинамики | 1.4.2 |
| БПК-8 | Применять принципы и законы электромагнетизма и методы их математического описания для анализа электромагнитных явлений, понимать принципы функционирования измерительных приборов, проводить измерения и расчеты электрических и магнитных величин при разработке и исследовании радиоэлектронных систем | 1.4.3 |
| БПК-9 | Применять законы распространения и взаимодействия оптического излучения, физические принципы работы простейших оптических приборов для теоретического и экспериментального исследования оптических явлений | 1.4.4 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Наименование компетенции** | **Код модуля,**  **учебной**  **дисциплины** |
| БПК-10 | Применять основные законы микромира для описания поведения микрообъектов, объяснения астрофизических явлений для решения задач атомной и ядерной физики | 1.4.5 |
| БПК-11 | Применять знания о зонной теории и физических законах генерации, переноса и рекомбинации носителей заряда в полупроводниковых материалах и контактных структурах, принципах работы и характеристиках полупроводниковых приборов при их создании и исследовании для обработки, передачи и хранения информации | 1.5 |
| БПК-12 | Применять методы анализа электрических сигналов, линейных и нелинейных электрических цепей, знание элементной базы микроэлектронных устройств для расчета электрических схем простейших усилительных каскадов и нелинейных устройств на транзисторных и операционных усилителях | 1.6.1 |
| БПК-13 | Применять основные теоретические и практические подходы к анализу, проектированию и использованию базовых цифровых и аналоговых устройств на основе интегральных микросхем | 1.6.2 |
| БПК-14 | Применять знания об архитектуре, структуре, составе и принципах построения микропроцессорных систем для разработки и программирования встраиваемых систем обработки информации | 1.6.3 |
| БПК-15 | Использовать методы решения задач высокочастотной электродинамики для расчета и анализа линий передачи, резонансных систем в микроволновом диапазоне | 1.7.1 |
| БПК-16 | Разрабатывать прототипы телеуправляемых объектов, проводить прием и обработку телеметрической информации, применяя базовые принципы функционирования систем телеуправления | 1.7.2 |
| БПК-17 | Обрабатывать данные дистанционного зондирования Земли с целью получения информации об окружающей среде и природных ресурсах | 1.8.1 |
| БПК-18 | Использовать физические и математические принципы геоинформатики для разработки и обеспечения функционирования географических информационных систем на основе интеграции многоуровневых данных дистанционного зондирования | 1.8.2 |
| БПК-19 | Применять основные методы защиты населения от негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда | 5.3 |
| СК-1 | Строить и анализировать алгоритмы решения типовых задач обработки информации, разрабатывать программы для ЭВМ для решения физических задач на одном из языков программирования с использованием современных технологий структурного и объектно-ориентированного программирования | 2.3.1 |
| СК-2 | Понимать принципы построения кроссплатформенных прикладных программ с использованием Java-приложений | 2.3.2 |
| СК-3 | Применять численные методы при решении задач высшей математики и математической физики, проводить вычислительные эксперименты | 2.4.1, 2.4.3 |
| СК-4 | Применять методы и алгоритмы моделирования случайных величин, случайных векторов, потоков и процессов для решения практических задач при построении моделей сложных процессов и систем | 2.4.2 |
| СК-5 | Решать задачи обработки информации в частотном и пространственно- временном представлении с помощью современных интеллектуальных информационных технологий | 2.4.4 |
| СК-6 | Применять знания физических основ функционирования каналов передачи информации для анализа характеристик, построения и модернизации глобальных наземных и спутниковых сетей телекоммуникации | 2.5.1 |
| СК-7 | Применять знания по сенсорике, МЭМС и МОЭМС для проектирования, изготовления и тестирования функциональных элементов аэрокосмических систем | 2.5.2 |
| СК-8 | Использовать основные понятия и нормативную базу информационной безопасности для описания и классификации теоретических, правовых, организационных и инженерно-технических методов обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации | 2.5.2 |
| СК-9 | Применять методы теории информации и помехоустойчивого кодирования для анализа и разработки систем хранения и передачи информации | 2.6.1 |
| СК-10 | Проводить статистические расчеты основных характеристик оптимальных систем обнаружения и измерения параметров сигналов | 2.6.2 |
| СК-11 | Использовать средства компьютерного проектирования для моделирования аналоговых и цифровых радиоэлектронных схем | 2.7.1 |
| СК-12 | Применять знания об эффектах взаимодействия электромагнитного поля оптического диапазона с веществом для создания и анализа характеристик оптоэлектронных приборов и устройств для генерации, передачи, приёма, обработки, записи, хранения и отображения информации | 2.7.2 |
| СК-13 | Использовать современные методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов реальных физических систем для решения прикладных задач | 2.7.3 |
| СК-14 | Применять знания о механике космического полета, физике околоземного и космического пространства, принципах построения бортовых систем и целевой аппаратуры для решения теоретических и практических задач по проектированию и эксплуатации сверхмалых космических аппаратов | 3.1.1 |
| СК-15 | Применять методы решения основных задач баллистико-навигационного обеспечения для анализа и контроля полета малых космических аппаратов | 3.1.2 |
| СК-16 | Применять знания о принципах построения статистических радиотехнических систем, алгоритмах расчетов основных статистических характеристик оптимальных систем обнаружения, идентификации и измерения параметров сигналов для анализа режимов работы радиотехнических систем | 3.1.3 |
| СК-17 | Применять методы теории переноса излучения и расчета основных характеристик видеоспектральных приборов для построения и анализа применения съемочных систем авиакосмического дистанционного зондирования | 3.1.4 |
| СК-18 | Разрабатывать прототипы систем связи и проводить обработку сигналов, включая преобразование частот, модуляцию, декодирование и фильтрацию используя физические принципы передачи данных по радиоканалам и основы современной радиотехники | 3.1.5 |
| СК-19 | Применять основные теоретические и численные методы в области механики космического полета, эксплуатации космических аппаратов, систем дистанционного зондирования земли и обработки изображения для решения задач определения параметров атмосферы и подстилающей поверхности по данным орбитальных наблюдений | 3.1.6 |
| СК-20 | Применять знания физических и численных методов для работы на современных лидарных системах в области лазерной связи и навигации, проведения исследований и мониторинга окружающей среды, усовершенствования и разработки новых лидарных систем | 3.1.7 |
| СК-21 | Использовать синтаксис и управляющие конструкции языка Python, основные стандартные модули и библиотеки для разработки программ для решения научно-исследовательских и прикладных задач радиофизики | 4.2 |
| СК-22 | Применять нормы международного и национального законодательства для оформления защиты прав на объекты интеллектуальной собственности | 2.2 |

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 1-31 04 04 «Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные системы и технологии».

¹ Дифференцированный зачет.

2 Курсовая работа выполняется по одной из дисциплин специализации.

3 При составлении учебного плана учреждения высшего образования по специальности (специализации) учебная дисциплина «Основы управления интеллектуальной собственностью» планируется в качестве дисциплины компонента учреждения высшего образования.

4 Интегрированная учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека» включает в себя следующие дисциплины: «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций», «Радиационная безопасность», «Основы экологии», «Основы энергосбережения», «Охрана труда».

|  |  |
| --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО**  Председатель УМО по естественнонаучному образованию  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.Г. Медведев              (подпись)    М.П.  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | **СОГЛАСОВАНО**  Начальник Главного управления профессионального образования  Министерства образования Республики Беларусь  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Касперович              (подпись)  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |
|  |  |
| Председатель НМС по физике  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.С.Тиванов              (подпись)  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | Проректор по научно-методической работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.В. Титович              (подпись)    М.П.  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |
|  |  |
| Рекомендован к утверждению Президиумом Совета УМО  по естественнонаучному образованию  Протокол № 4 от 14.01.2021 г. | Эксперт-нормоконтролер  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Шестаков              (подпись)  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |