|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИНЯТО**  решением Ученого совета Института РТС  от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.  протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_ | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор Института РТС \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выпускная квалификационная работа** | | | | | |
| *( наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров)* | | | | | |
| Специальность | | | | 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» | |
|  | | | | *(код и наименование)* | |
| Специализация | | Радиоэлектронные системы передачи информации | | | |
|  | | *(код и наименование)* | | | |
| Институт | | | Радиотехнических и телекоммуникационных систем (ИРТС) | | |
|  | | | *(краткое и полное наименование)* | | |
| Форма обучения | | | | очная | |
|  | | | |  | |
| Программа подготовки | | | | | специалитет |
|  | | | | |  |
| Кафедра | Радиоэлектронных систем и комплексов (РЭСК) | | | | |
|  | *(краткое и полное наименование кафедры, разработавшей РП дисциплины (модуля) и реализующей ее (его))* | | | | |

Москва 2021

|  |  |
| --- | --- |
| Программа дисциплины разработана | д.т.н., профессор Куликов Г.В. |
|  | *(степень, звание, Фамилия И.О. разработчиков)* |

|  |  |
| --- | --- |
| Программа дисциплины рассмотрена и принята | |
| на заседании кафедры | радиоэлектронных систем и комплексов |
|  | *(название кафедры)* |

Протокол заседания кафедры от «25» \_\_08\_\_\_\_\_\_ 20 20 г. № 1-2122

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой |  | С.Н. Замуруев |
|  | *(подпись)* | *(И.О. Фамилия)* |

**1.Цели освоения дисциплины**

Дисциплина **«Выпускная квалификационная работа»** имеет целью сформировать у обучающихся общепрофессиональные компетенции OПК-1, OПК-2, OПК-3, OПК-4, OПК-5, OПК-6, OПК-7, OПК-8, OПК-9, OПК-10 и профессионально-специализированные компетенции ПСК-2.1, ПСК-2.2, ПСК-2.3, ПСК-2.4 в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» с учетом специфики специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

**2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б3.Д.1 **«Выпускная квалификационная работа»** относится к разделу Б3.Д «Подготовка и защита ВКР» блока Б3 «Государственная итоговая аттестация» учебного плана специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» с учетом специфики специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы специалитета (компетенциями выпускников)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** | | |
| **ОПК-1** - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | **Знать** принципы информационной и библиографической культуры и требования информационной безопасности | | |
| **Уметь** применять принципы информационной и библиографической культуры и требования информационной безопасности | | |
| **Владеть** навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | | |
| **ОПК-2** - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности | **Знать** методы и способы коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках | | |
| **Уметь** общатьсяв устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности | | |
| **Владеть** навыками общенияв устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности | | |
| **ОПК-3** - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | **Знать** социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в сфере своей профессиональной деятельности | | |
| **Уметь** воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в сфере своей профессиональной деятельности | | |
| **Владеть** навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | | |
| **ОПК-4** - способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | **Знать** основные положения, законы и методы естественных наук и математики | | |
| **Уметь** представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | | |
| **Владеть** навыками использования знаний научной картины мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | | |
| **ОПК-5** - способность выявить естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат | **Знать** физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности | | |
| **Уметь** привлечь физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности | | |
| **Владеть** способностью выявить естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности | | |
| **ОПК-6** - готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | **Знать** современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники | | |
| **Уметь** учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | | |
| **Владеть** навыками применения современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | | |
| **ОПК-7 -** способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей | **Знать** методы решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей | | |
| **Уметь** использовать методы решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей | | |
| **Владеть** навыками решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей | | |
| **ОПК-8** - способность владеть основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные | **Знать** основные приемы обработки и представления экспериментальных данных | | |
| **Уметь** применятьосновные приемы обработки и представления экспериментальных данных | | |
| **Владеть** основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные | | |
| **ОПК-9** - способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии | **Знать** достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии | | |
| **Уметь** собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования | | |
| **Владеть** навыками сбора, обработки, анализа и систематизирования научно-техническую информации по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии | | |
| **ОПК-10** - способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | **Знать** современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | | |
| **Уметь** применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | | |
| **Владеть** навыками практического применения современных программных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | | |
| **ПСК-2.1** - способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации | **Знать** основные принципы построения структурных и функциональны схем мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации | | |
| **Уметь** разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации | | |
| **Владеть** практическими навыками разработки структурных и функциональных схем мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации | | |
| **ПСК-2.2** - способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи | **Знать** основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи | | |
| **Уметь** оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи | | |
| **Владеть** практическиминавыками оценки основных показателей качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи | | |
| **ПСК-2.3** - способность проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем | **Знать** методы оптимизации радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем | | |
| **Уметь** проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем | | |
| **Владеть** практическими навыками оптимизации радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем | | |
| **ПСК-2.4** - способность проводить компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем | **Знать** методы и программы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем | | |
| **Уметь** проводить компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем | | |
| **Владеть** практическиминавыками компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем | | |
|  |

**4. Требования к выпускной квалификационной работе и порядок ее выполнения**

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» определяются вузом на основании:

методических рекомендаций и соответствующих примерных программ, разработанных УМО по образованию в области автоматики, электроники, микроэлектроники и радиотехники,

Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобрнауки России;

требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования;

Временным порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.30-16;

учебным планом и календарным учебным графиком по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации», утвержденных Ученым советом вуза, протокол №11 от 29.06.2016 года, и приказом ректора от 01.07.2016 года.

Выпускная квалификационная работа рассматривается как самостоятельная заключительная работа студента, в которой систематизируются, закрепляются и расширяются теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении циклов дисциплин, предусмотренных основной образовательной программой.

Выпускная квалификационная работа демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа является составной частью государственной итоговой аттестации выпускников по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

**5. Примерные темы выпускных квалификационных работ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Автоматизированное рабочее место оператора обработки информации радиотехнических систем |
| 2 | Система электроснабжения специального назначения на базе современных статических преобразователей электроэнергии |
| 3 | Система автоматической компенсации помех для РСПИ на базе ПЛИС |
| 4 | Система автоматической регулировки усиления для аналого-цифровых приемников РСПИ |
| 5 | Модуль внутриимпульсной обработки ЛЧМ сигналов на базе ПЛИС |
| 6 | Отладочный комплекс цифровой обработки сигналов РСПИ |
| 7 | Наземное приемное устройство спутниковой системы связи |
| 8 | Устройство функционального контроля приемника информационного канала космической радиолинии |
| 9 | Моноимпульсный премно-передающий рупорный облучатель следящей антенны наземной станции спутниковой связи |
| 10 | Акустооптический модуль СВЧ-диапазона на основе линейки быстродействующих фотодиодов ИК-диапазона |
| 11 | Система передачи данных RFID с использованием многоканальной цифровой волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) на основе акустооптических коммутаторов |
| 12 | Усилитель мощности звуковой частоты класса D с темброблоком |
| 13 | Устройство быстрого анализа частоты для малогабаритной станции помех |
| 14 | Фазовый модулятор в составе блока устройства анализа и формирования сигналов |
| 15 | Блок питания бортовой ЭВМ системы радиотехнической разведки повышенной надежности |
| 16 | Блок питания пеленгационного устройства системы радиотехнической разведки с двойным резервированием |
| 17 | Передатчик специального широкополосного шумового сигнала для проведения испытаний мобильного устройства в летных условиях |
| 18 | Устройство преобразования частоты блока цифровой обработки сигнала в составе станции активных помех |
| 19 | Устройство синхронизации системы управления ЗРК средней дальности |
| 20 | Телеметрическое устройство для измерения параметров космического аппарата |
| 21 | Модернизированный лабораторный стенд «Измерение разности фаз» |
| 22 | Блок питания для формирователя сигналов фазированной антенной решетки |
| 23 | Быстродействующий дискретно перестраиваемый синтезатор частоты для малогабаритных станций активных помех |

Темы выпускных квалификационных работ могут быть предложены самими студентами по их письменному заявлению с обоснованием целесообразности разработки темы для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности.

Комплекты контрольных заданий Фонда оценочных материалов по дисциплине «Выпускная квалификационная работа» представлены в **Приложении 2.**

**6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

6.1. **Перечень компетенций**, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Выпускная квалификационная работа» с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей программы.

6.2. **Оценочные материалы или иные материалы**, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы приведены ниже.

**7. Ресурсное обеспечение дисциплины**

7.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины:

а) основная литература:

1. Головин В.О. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов: Учеб. пособие для вузов / М.: Горячая линия-Телеком, 2012. — 782 с.https://library.mirea.ru/books/43841
2. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: Учеб. пособие для вузов СПб.: Питер, 2006. — 751 с.https://library.mirea.ru/books/1390
3. Радиотехнические системы: Учебник для вузов / Ю. М. Казаринов и др.; Под ред. Ю. М. Казаринова. — М.: Академия, 2008. — 590 с.https://library.mirea.ru/books/40661
4. Прокис Дж. Цифровая связь: Пер. с англ. / Дж. Прокис; Д. Д. Кловский. М.: Радио и связь, 2000. — 800 с.https://library.mirea.ru/books/19240
5. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение: Пер. с англ. М.: Изд. дом "Вильямс", 2003. — 1100 с.https://library.mirea.ru/books/38692
6. Бакулев П.А. Радиолокационные системы. М.: Радиотехника, 2004. – 319 с. https://library.mirea.ru/books/137
7. Бакулев П.А., Сосновский А.А. Радионавигационные системы. Учебник для вузов.- М.: Радиотехника, 2005.- 224 с.https://library.mirea.ru/books/998
8. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / Р. В. Бакитько, Н. Т. Булавский, А. П. Горев, и др.; Под ред. А. И. Перов; Под ред. В. Н. Харисов. — М.: Радиотехника, 2005. — 687 с. <https://library.mirea.ru/books/1005>
9. Битюков В.К. Источники вторичного электропитания: Учебник / В. К. Битюков, Д. С. Симачков. — М.: Инфра-Инженерия, 2017. — 326 с. <https://library.mirea.ru/books/52500>
10. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи. - М.: Высшая школа, 2005. –510 с. https://library.mirea.ru/mgupi/50933
11. Каганов В.И., Битюков В.К. Основы радиоэлектроники и связи. - М.: Горячая линия-Телеком, 2012. – 542 с.https://library.mirea.ru/books/44527
12. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы / Учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 2005. – 462 с. https://library.mirea.ru/books/875
13. Сигов А.С., Нефедов В.И., Битюков В.К., Самохина Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация / 4-е издание. – М.: Инфра-М, 2018. – 383 с.https://library.mirea.ru/books/53604
14. [Горбунов Ю.Н.,](http://www.techbook.ru/book_list.php?str_author=%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%B1%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20%D0%AE.%D0%9D.)[Лобанов Б.С.,](http://www.techbook.ru/book_list.php?str_author=%D0%9B%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20%D0%91.%D0%A1.)[Куликов Г.В.](http://www.techbook.ru/book_list.php?str_author=%D0%9A%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20%D0%93.%D0%92.) Введение в стохастическую радиолокацию / Учебное пособие для вузов. - М.: Горячая линия – Телеком, 2015. - 376 с.https://library.mirea.ru/books/48505

б) дополнительная литература:

1. Гельфман Т.Э. Основы теории надежности РЭС: Учебное пособие / Т. Э. Гельфман, Н. М. Легкий. — М.: РТУ МИРЭА, 2018. — 92 с. <https://library.mirea.ru/books/53419>
2. Айфичер Э., Джервис Б. Цифровая обработка сигналов: Практический подход: пер. с англ. М.: Вильямс, 2008. — 989 с.<https://library.mirea.ru/books/40622>
3. Бабенко В.П. Компьютерный практикум по электропитанию устройств и систем телекоммуникаций. [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / В. П. Бабенко, В. К. Битюков. - М.: Московский технологический университет, 2016. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). https://library.mirea.ru/share/885

в) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Официальный сайтнаучно-технического издательства «Горячая линия–Телеком»[www.techbook.ru](http://www.techbook.ru)

Официальный сайт издательства «Юрайт» [www.urait.ru](http://www.urait.ru/)

Официальный сайт издательства «Инфра-Инженерия» www.infra-e.ru

Информационно-справочный портал LIBRARY.RU – http:// [www.library.ru](http://www.library.ru)

7.2. Перечень программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Комплект лицензионного программного обеспечения: MS Windows, MS Office. АО СофтЛайн Трейд» сублицензионный договор от 21.03.2017 №31704814527.

7.3. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

- Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины «Выпускная квалификационная работа» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» с учетом специфики специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

**Приложение 1**

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины «Выпускная квалификационная работа»**

**1.Цель освоения дисциплины**

Дисциплина **«Выпускная квалификационная работа»** имеет целью сформировать у обучающихся общепрофессиональные компетенции OПК-1, OПК-2, OПК-3, OПК-4, OПК-5, OПК-6, OПК-7, OПК-8, OПК-9, OПК-10 и профессионально-специализированные компетенции ПСК-2.1, ПСК-2.2, ПСК-2.3, ПСК-2.4 в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» с учетом специфики специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

* принципы информационной и библиографической культуры и требования информационной безопасности;
* методы и способы коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках;
* социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в сфере своей профессиональной деятельности;
* основные положения, законы и методы естественных наук и математики;
* физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
* современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники;
* методы решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей;
* основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;
* достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;
* современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
* основные принципы построения структурных и функциональны схем мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации;
* основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;
* методы оптимизации радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем;
* методы и программы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем.

**Уметь:**

* применять принципы информационной и библиографической культуры и требования информационной безопасности;
* общатьсяв устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
* воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в сфере своей профессиональной деятельности;
* представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
* привлечь физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
* учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
* использовать методы решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей;
* применятьосновные приемы обработки и представления экспериментальных данных;
* собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования;
* применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
* разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации;
* оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;
* проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем;
* проводить компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем.

**Владеть:**

* навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
* навыками общенияв устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
* навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
* навыками использования знаний научной картины мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
* способностью выявить естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
* навыками применения современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
* навыками решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей;
* основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные;
* навыками сбора, обработки, анализа и систематизирования научно-техническую информации по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;
* навыками практического применения современных программных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
* практическими навыками разработки структурных и функциональных схем мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации;
* практическиминавыками оценки основных показателей качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;
* практическими навыками оптимизации радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем;
* практическиминавыками компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем.

**2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина Б3.Д.1 **«Выпускная квалификационная работа»** относится к разделу Б3.Д «Подготовка и защита ВКР» блока Б3 «Государственная итоговая аттестация» учебного плана специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» с учетом специфики специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

**Приложение №2**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Выпускная квалификационная работа»**

***Назначение оценочных материалов***

Фонд оценочных материалов создается в соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) для проведения текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся.

Оценочные материалы (ОМ) – материалы, нормирующие процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей (дисциплин).

Фонд оценочных материалов сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;

- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;

- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ОМ являются:

• предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);

• содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);

• объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ОМ);

• качество оценочных средств и ОМ в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

**Целью ОМ** является проверка сформированности у студентов компетенций по видам профессиональной деятельности:

* *научно-исследовательской* (построение математических моделей типичных объектов и процессов, выбор метода исследования и разработка алгоритма его реализации; оптимизация радиоэлектронных систем и комплексов с использованием статистических, вариационных и других методов; моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; реализация программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов; составление обзоров и отчетов по результатам исследований);
* *проектно-конструкторской* (анализ состояния научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; определение цели и постановка задач проектирования; согласование технических условий и заданий на проектируемую радиоэлектронную систему, расчет основных показателей качества радиоэлектронной системы; разработка технических заданий, требований и условий на проектирование отдельных подсистем и устройств; разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов и принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений; проектирование конструкций электронных средств; выбор оптимальных проектных решений на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий, отвечающих целям функционирования, технологии производства и обеспечения характеристик объекта, определяющих его качество; выпуск технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия; участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем);

а также проверка сформированности у студентов компетенций:

* способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
* готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);
* готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3);
* способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-4);
* способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-5);
* готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-6);
* способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей (ОПК-7);
* способность владеть основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные (ОПК-8);
* способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ОПК-9);
* способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-10);
* способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации (ПСК-2.1);
* способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи (ПСК-2.2);
* способность проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем (ПСК-2.3);
* способность проводить компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (ПСК-2.4).

***Карта компетенций***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Контролируемые**  **компетенции** | **Планируемые результаты обучения** | | |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** | | |
| **ОПК-1** - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | **Знать** принципы информационной и библиографической культуры и требования информационной безопасности | | |
| **Уметь** применять принципы информационной и библиографической культуры и требования информационной безопасности | | |
| **Владеть** навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | | |
| **ОПК-2** - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности | **Знать** методы и способы коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках | | |
| **Уметь** общатьсяв устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности | | |
| **Владеть** навыками общенияв устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности | | |
| **ОПК-3** - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | **Знать** социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в сфере своей профессиональной деятельности | | |
| **Уметь** воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в сфере своей профессиональной деятельности | | |
| **Владеть** навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | | |
| **ОПК-4** - способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | **Знать** основные положения, законы и методы естественных наук и математики | | |
| **Уметь** представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | | |
| **Владеть** навыками использования знаний научной картины мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | | |
| **ОПК-5** - способность выявить естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат | **Знать** физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности | | |
| **Уметь** привлечь физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности | | |
| **Владеть** способностью выявить естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности | | |
| **ОПК-6** - готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | **Знать** современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники | | |
| **Уметь** учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | | |
| **Владеть** навыками применения современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | | |
| **ОПК-7 -** способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей | **Знать** методы решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей | | |
| **Уметь** использовать методы решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей | | |
| **Владеть** навыками решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей | | |
| **ОПК-8** - способность владеть основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные | **Знать** основные приемы обработки и представления экспериментальных данных | | |
| **Уметь** применятьосновные приемы обработки и представления экспериментальных данных | | |
| **Владеть** основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные | | |
| **ОПК-9** - способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии | **Знать** достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии | | |
| **Уметь** собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования | | |
| **Владеть** навыками сбора, обработки, анализа и систематизирования научно-техническую информации по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии | | |
| **ОПК-10** - способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | **Знать** современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | | |
| **Уметь** применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | | |
| **Владеть** навыками практического применения современных программных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | | |
| **ПСК-2.1** - способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации | **Знать** основные принципы построения структурных и функциональны схем мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации | | |
| **Уметь** разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации | | |
| **Владеть** практическими навыками разработки структурных и функциональных схем мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации | | |
| **ПСК-2.2** - способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи | **Знать** основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи | | |
| **Уметь** оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи | | |
| **Владеть** практическиминавыками оценки основных показателей качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи | | |
| **ПСК-2.3** - способность проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем | **Знать** методы оптимизации радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем | | |
| **Уметь** проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем | | |
| **Владеть** практическими навыками оптимизации радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем | | |
| **ПСК-2.4** - способность проводить компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем | **Знать** методы и программы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем | | |
| **Уметь** проводить компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем | | |
| **Владеть** практическиминавыками компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем | | |
|  |

***Показатели оценивания планируемых результатов обучения***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций** | **Показатели оценивания** | | **Средства оценивания** |
| **Знать (ОПК-1)** | **Знать** принципы информационной и библиографической культуры и требования информационной безопасности | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ОПК-1)** | **Уметь** применять принципы информационной и библиографической культуры и требования информационной безопасности | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ОПК-1)** | **Владеть** навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ОПК-2)** | **Знать** методы и способы коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ОПК-2)** | **Уметь** общатьсяв устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ОПК-2)** | **Владеть** навыками общенияв устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ОПК-3)** | **Знать** социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в сфере своей профессиональной деятельности | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ОПК-3)** | **Уметь** воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в сфере своей профессиональной деятельности | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ОПК-3)** | **Владеть** навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ОПК-4)** | **Знать** основные положения, законы и методы естественных наук и математики | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ОПК-4)** | **Уметь** представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ОПК-4)** | **Владеть** навыками использования знаний научной картины мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ОПК-5)** | **Знать** физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ОПК-5)** | **Уметь** привлечь физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ОПК-5)** | **Владеть** способностью выявить естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ОПК-6)** | **Знать** современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ОПК-6)** | **Уметь** учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ОПК-6)** | **Владеть** навыками применения современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ОПК-7)** | **Знать** методы решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ОПК-7)** | **Уметь** использовать методы решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ОПК-7)** | **Владеть** навыками решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ОПК-8)** | **Знать** основные приемы обработки и представления экспериментальных данных | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ОПК-8)** | **Уметь** применятьосновные приемы обработки и представления экспериментальных данных | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ОПК-8)** | **Владеть** основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ОПК-9)** | **Знать** достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ОПК-9)** | **Уметь** собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ОПК-9)** | **Владеть** навыками сбора, обработки, анализа и систематизирования научно-техническую информации по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ОПК-10)** | **Знать** современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ОПК-10)** | **Уметь** применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ОПК-10)** | **Владеть** навыками практического применения современных программных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ПСК-2.1)** | **Знать** основные принципы построения структурных и функциональны схем мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ПСК-2.1)** | **Уметь** разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ПСК-2.1)** | **Владеть** практическими навыками разработки структурных и функциональных схем мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ПСК-2.2)** | **Знать** основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ПСК-2.2)** | **Уметь** оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ПСК-2.2)** | **Владеть** практическиминавыками оценки основных показателей качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ПСК-2.3)** | **Знать** методы оптимизации радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ПСК-2.3)** | **Уметь** проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ПСК-2.3)** | **Владеть** практическими навыками оптимизации радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Знать (ПСК-2.4)** | **Знать** методы и программы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Уметь (ПСК-2.4)** | **Уметь** проводить компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| **Владеть (ПСК-2.4)** | **Владеть** практическиминавыками компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем | | Материалы ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
|  |  |

***Оценочные материалы***

**Раздел 1. Итоговая аттестация**

ОМ для итоговой аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить качество усвоения изученного материала.

По дисциплине «Выпускная квалификационная работа» формой итогового контроля является ***защита ВКР.***

**Оценка по защите ВКР** выставляется по совокупности оценки содержания ВКР и ответов при защите ВКР.

После прохождения контроля студент осваивает общепрофессиональные компетенции OПК-1, OПК-2, OПК-3, OПК-4, OПК-5, OПК-6, OПК-7, OПК-8, OПК-9, OПК-10 и профессионально-специализированные компетенции ПСК-2.1, ПСК-2.2, ПСК-2.3, ПСК-1.4.

**1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций**

Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы компетенций, а также процедуры и средства оценивания элементов компетенций по дисциплине «Выпускная квалификационная работа» приведены ниже в таблицах настоящего Приложения 2.

*Описание шкал оценивания степени сформированности элементов*

*компетенций*

Шкала 1. Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований** | | |
| Цифра | Оценка |
| **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | Неуд. | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неуд. | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовл. | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хор. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отл. | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

Шкала 2. Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований** |
| Цифра | Оценка |
| 1 | Неуд. | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовл.  или неуд. (*по усмотрению преподавателя)* | Знать на уровне о**риентирования**, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 | Удовл. | Знать на **репродуктивном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 | Хор. | Знать на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 | Отл. | Знать на **системном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины. |