ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «07» июня 2021 г. № 79

Б1.В.ДВ.05.02 Системы позиционирования на транспорте

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация/профиль – Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте
Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма 5 лет
Кафедра-разработчик программы – Автоматика, телемеханика и связь

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 4
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 9 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	9	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51/4	**51/4**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)	17	**17**
– лабораторные	17/4	**17/4**
Самостоятельная работа	57	**57**
Итого	108/4	**108/4**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., доцент, доцент, В.Е. Унучков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь», протокол от «4» июня 2021 г. № 10

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент А.В. Пультяков

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	изучение принципов работы и построения спутниковых радионавигационных систем (СРНС)
2	формирование у обучающихся представлений о принципах работы и построении оборудования космического сегмента и приемников навигационных сигналов
1.2 Задачи дисциплины	
1	передача обучающимся теоретических основ и практических навыков для понимания принципов действия и основ эксплуатации систем спутниковой навигации используемых на железнодорожном транспорте
2	обучение умению применять полученные знания на практике для организации процесса перевозок на железнодорожном транспорте
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.49 Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте
2	Б1.О.50 Передающие и приёмные устройства железнодорожной радиосвязи
3	Б1.В.ДВ.02.01 Линии связи
4	Б1.В.ДВ.03.01 Многоканальные системы передачи
5	Б1.В.ДВ.04.01 Телевизионные системы видеонаблюдения
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
2	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
3	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-4 Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации аналогового и цифрового оборудования радиотехнических систем, устройств и сооружений	ПК-4.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств радиотехнических систем, в том числе систем телевизионного видеонаблюдения и систем спутниковой навигации	Знать: общие принципы построения спутниковых радионавигационных систем; состав и оборудование космического сегмента и наземных систем управления СРНС; основные параметры существующих СРНС и точность местоопределения в различных условиях; особенности применения спутниковых радионавигационных систем на транспорте
		Уметь: рассчитывать основные параметры СРНС; оценивать качество работы и ошибки спутниковых радионавигационных систем и способы их уменьшения; грамотно эксплуатировать аппаратуру систем навигации различного назначения
		Владеть: методами анализа работы систем спутниковой навигации; способами оценки погрешности работы спутниковых радионавигационных систем;

железнодорожной радиосвязи		возможностями применения спутниковых радионавигационных систем на транспорте

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Спутниковые радионавигационные системы (СРНС).**						
2.0	**Раздел 2. Состав и работа оборудования космического сегмента СРНС.**						
3.0	**Раздел 3. Состав и работа навигационной аппаратуры потребителей СРНС.**						
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	17	17/4	57	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Казаринов, Ю. М. Радиотехнические системы : учеб. для вузов / Ю. М. Казаринов [и др.]. М. : ИЦ "Академия", 2008. - 590с.	52
6.1.1.2	Безруков, А. В. Радионавигационные системы : учебное пособие / А. В. Безруков, В. В. Смирнов, Н. В. Сотникова, В. И. Евсеев. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 146 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/220304 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Поваляев, А. А. Спутниковые радионавигационные системы: время, показания часов, формирование измерений и определение относительных координат :/ А. А. Поваляев. М. : Радиотехника, 2008. - 324с.	2
6.1.2.2	Бондаренко, В. Н. Радионавигационные системы. Кодовая синхронизация в широкополосных системах радионавигации : учебное пособие / В. Н. Бондаренко, В. Ф. Гарифуллин, Т. В. Краснов, Д. С. Феоктистов [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2019. — 144 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/157555 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.3	Данилов, С. Н. Теоретические основы радиолокации и радионавигации : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 11.03.01 «радиотехника» / С. Н. Данилов, А. В. Иванов. — Тамбов : ТГТУ, 2017. — 92 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/319562 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Унучков, В.Е. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Системы позиционирования на транспорте» по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, для специализации «Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте» / В.Е.	Онлайн

	Унучков; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_9726_1419_2021_1_signed.pdf	
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	1. PC- Lab 2000 Виртуальный осциллограф в комплекте с оборудованием Velleman (в составе стенда)	
6.3.2.2	2. Программа моделирования спутниковых систем связи ITNCP v. 1.5.5 (свободно распространяемая).	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Лаборатория Д-814 «Радиотехнические системы» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). GPS- устройство точного времени и временной синхронизации– 1 шт. Генератор Г4-218– 1 шт. Осциллограф DSO3203A– 1 шт. Осциллограф двухканальный цифровой 300 МГц Agilent Technoloqies– 1 шт. приемник GPS GlobalSat BU-353 USB– 2 шт. приемник навигационный ГеоС-1– 1 шт. Рация Icom– 1 шт. Радиостанция РС-46МЦ– 1 шт.согласования" 1шт.
3	Учебная аудитория Д-812 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной,

	обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др.

	Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Системы позиционирования на транспорте» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Системы позиционирования на транспорте» участвует в формировании компетенций:

ПК-4. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации аналогового и цифрового оборудования радиотехнических систем, устройств и сооружений железнодорожной радиосвязи

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
9 семестр				
1.0	**Раздел 1. Спутниковые радионавигационные системы (СРНС)**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Устройство и принцип действия СРНС.	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2.Законы движения спутников. Типы орбит.	ПК-4.1	Собеседование (устно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Зоны обслуживания СРНС.	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	**Раздел 2. Состав и работа оборудования космического сегмента СРНС**			
2.1	Текущий контроль	Тема 4. Описание СРНС ГЛОНАСС и GPS.	ПК-4.1	Собеседование (устно)
2.2	Текущий контроль	Тема 5. Состав космического сегмента СРНС.	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Тема 6. Оборудование спутников СРНС.	ПК-4.1	Собеседование (устно)
3.0	**Раздел 3. Состав и работа навигационной аппаратуры потребителей СРНС**			
3.1	Текущий контроль	Тема 7. Навигационная аппаратура потребителей СРНС.	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.2	Текущий контроль	Тема 8. Классификация ошибок местоопределения.	ПК-4.1	Собеседование (устно)
3.3	Текущий контроль	Тема 9. Повышение точности местоопределения.	ПК-4.1	Собеседование (устно)
	Текущий контроль	Расчет энергетических параметров СРНС	ПК-4.1	Контрольная работа (КР) (письменно)
	Промежуточная аттестация	Все разделы	ПК-4.1	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы по разделам/темам дисциплины
2	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень

«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения контрольных работ

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения контрольных работ.

Образец типового варианта контрольной работы

Рассчитать энергетические параметры СРНС.

Варианты / Параметры	1	2	3	4	5	6	7	8
Высота круговой орбиты h, км	1200	2000	10000	ГО	20000	3000	1500	800
Мин. угол приёма спутника β_{min}, °	10	5	15	10	20	8	20	10
Число одновремен-но видимых спутников n	1	2	3	1	5	2	2	1
Шумы на входе приёмника ЗС $P_ш$, дБм	-120	-110	-130	-140	-150	-120	-100	-110
Рабочая частота системы f_0, ГГц	6,4	1,6	1	12	1,5	1,2	0,33	6,2
Мин. отношение сигнал/шум γ, дБ	10	16	20	12	8	10	24	12
Коэффициент использования площади антенны спутника и ЗС K_S	0,9	0,85	0,95	0,8	0,95	0,8	0,7	0,75
Дополнительные потери в канале связи $L_{ДОП}$, дБ	5	8	10	15	10	7	12	16
КНД антенны ЗС $D_{ЗС}$, дБ	?	0	?	26	?	3	?	0
Мин. площадь антенны ЗС $S_{ЗС}$, м^2	0,25	?	3	?	0,1	?	1	?
КНД антенны спутника D_C, дБ	?	?	40	?	?	?	23	?
Мин. площадь антенны спутника S_C, м^2	?	3	?	?	?	?	?	1
Мощность пере-датчика спутника P_C, Вт (дБм)	(36)	?(?)	?(?)	500	(46)	100	?(?)	?(?)

1. Рассчитать диаметр и площадь зоны покрытия.
2. Оценить необходимое число спутников в системе.
3. Оценить максимальный КНД спутниковой антенны для обслуживания всей территории для β_{min}.
4. Рассчитать энергетику канала связи.
5. Рассчитать диапазон изменения частоты из-за эффекта Доплера.
6. Рассчитать минимальную площадь антенны КНД спутника и ЗС.
7. Рассчитать размер зоны покрытия при заданном КНД спутниковой антенны.
8. Перевести P_C в Вт (дБм), КНД антенны спутника и ЗС в разы.

Вывести все необходимые для расчетов формулы из геометрии задачи.
Сделать пояснения.

3.2 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 2.Законы движения спутников. Типы орбит.»

Как классифицируются орбиты спутников по высотам?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 4. Описание СРНС ГЛОНАСС и GPS.»

Назовите основные устройства спутникового ретранслятора.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 6. Оборудование спутников СРНС.»

В чем главные отличия СРНС ГЛОНАСС и GPS?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 8. Классификация ошибок местоопределения.»

Как классифицируются ошибки работы СРНС?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 9. Повышение точности местоопределения.»

Какие существуют погрешности местоопределения СРНС?

3.3 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Тема 1. Устройство и принцип действия СРНС.»

Лабораторная работа №1 **«Изучение работы СРНС ГЛОНАСС»**

Цель работы: изучить работу спутниковых СРНС и выполнить оценку точности местоопределения.

Контрольные вопросы:

1. Объясните принцип местоопределения в СРНС.
2. Диапазоны рабочих частот и организация каналов в СРНС ГЛОНАСС.
3. Основные параметры СРНС ГЛОНАСС.
4. Приведите примеры использования СРНС ГЛОНАСС.
5. За счет чего возникают ошибки местоопределения?
6. Способы уменьшения ошибок местоопределения.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Тема 3. Зоны обслуживания СРНС.»

Лабораторная работа №2 **«Изучение энергетических характеристик спутниковых радиоканалов»**

Цель работы: изучить работу спутниковых систем связи путём моделирования параметров движения спутников и характеристик каналов связи. с использованием программы ITNCP.
Контрольные вопросы:

1. Основные возможности программы ITNCP?
2. Объяснить изменения величины пространственных потерь от времени.
3. Как «запустить» спутник на заданную высоту?
4. Назовите основные устройства спутникового ретранслятора.
5. Как зависит время обслуживания от высоты спутника?
6. Как зависит время обслуживания от угла наклона орбиты относительно экватора?
7. Объяснить изменения допплеровского сдвига частоты от времени

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 5. Состав космического сегмента СРНС.»

Лабораторная работа №3 **«Изучение траекторных характеристик спутниковых радиоканалов»**

Цель работы: изучить работу спутниковых систем связи путём моделирования параметров движения спутников и характеристик каналов связи. с использованием программы ITNCP.
Контрольные вопросы:

1. Основные возможности программы ITNCP?
2. Объяснить изменения величины пространственных потерь от времени.
3. Как «запустить» спутник на заданную высоту?
4. Назовите основные устройства спутникового ретранслятора.
5. Как зависит время обслуживания от высоты спутника?
6. Как зависит время обслуживания от угла наклона орбиты относительно экватора?
7. Объяснить изменения допплеровского сдвига частоты от времени

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 7. Навигационная аппаратура потребителей СРНС.»

Лабораторная работа №4 **«Изучение работы СРНС GPS»**

Цель работы: изучить работу спутниковых СРНС и выполнить оценку точности местоопределения.
Контрольные вопросы:

1. Объясните принцип местоопределения в СРНС.
2. Диапазоны рабочих частот и организация каналов в СРНС и GPS.
3. Основные параметры СРНС и GPS.
4. Приведите примеры использования СРНС и GPS.
5. За счет чего возникают ошибки местоопределения?
6. Способы уменьшения ошибок местоопределения.

3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-4.1	Тема 1. Устройство и принцип действия СРНС.	Знание	3– ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Навыки	1 – ОТЗ

ПК-4.1	Тема 2.Законы движения спутников. Типы орбит.	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навыки	1 – ОТЗ
ПК-4.1	Тема 3. Зоны обслуживания СРНС.	Знание	3– ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навыки	1 – ОТЗ
ПК-4.1	Тема 4. Описание СРНС ГЛОНАСС и GPS.	Знание	3 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навыки	1 – ОТЗ
ПК-4.1	Тема 5. Состав космического сегмента СРНС.	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Навыки	1 – ОТЗ
ПК-4.1	Тема 6. Оборудование спутников СРНС.	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навыки	1 – ОТЗ
ПК-4.1	Тема 7. Навигационная аппаратура потребителей СРНС.	Знание	3 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навыки	1 – ОТЗ
ПК-4.1	Тема 8. Классификация ошибок местоопределения.	Знание	3– ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навыки	1 – ОТЗ
ПК-4.1	Тема 9. Повышение точности местоопределения.	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Навыки	1 – ОТЗ
		Итого	56 – ОТЗ 25 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1. Виды радиосвязи на железнодорожном транспорте.
2. От чего в первую очередь зависит дальность ПРС?
3. Основные параметры системы ГЛОНАСС.

4. В чем отличия стандартов ГЛОНАСС и GPS?
5. Структурная схема сети GPS.
6. Какие высоты орбит сейчас используются для построения СРНС?
7. Зоны обслуживания СРНС.
8. Уравнение энергетического баланса.
9. Искажение сигналов в СРНС.
10. Назовите основные устройства спутникового ретранслятора.
11. На каких частотах работают СРНС ГЛОНАСС и GPS?
12. Основные отличия СРНС ГЛОНАСС и GPS?
13. Объясните принцип местоопределения в СРНС.
14. Способы уменьшения ошибок местоопределения.

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету
(для оценки умений)

1. История развития стандарта ГЛОНАСС.
2. Диапазоны рабочих частот и организация каналов связи в СРНС.
3. Основные параметры стандарта GPS.
4. Функциональные возможности спутника ГЛОНАСС.
5. Объяснить структурную схему сети.
6. В чем отличия стандартов ГЛОНАСС и GPS?
7. Основные возможности программы ITNCP?
8. Объяснить изменения величины пространственных потерь от времени.
9. Как «запустить» спутник на заданную высоту?
10. Как зависит время обслуживания от высоты спутника?
11. Как зависит время обслуживания от угла наклона орбиты относительно экватора?
12. Объяснить изменения допплеровского сдвига частоты от времени
13. Объясните принцип местоопределения в СРНС.
14. Диапазоны рабочих частот и организация каналов в СРНС ГЛОНАСС и GPS.
15. Основные параметры СРНС ГЛОНАСС и GPS.

3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Объясните принцип местоопределения в СРНС.
2. Диапазоны рабочих частот и организация каналов в СРНС ГЛОНАСС и GPS.
3. Основные параметры СРНС ГЛОНАСС и GPS.
4. Приведите примеры использования СРНС ГЛОНАСС и GPS.
5. За счет чего возникают ошибки местоопределения?
6. Способы уменьшения ошибок местоопределения.
7. Основные возможности программы ITNCP?
8. Объяснить изменения величины пространственных потерь от времени.
9. Как «запустить» спутник на заданную высоту?
10. Как зависит время обслуживания от высоты спутника?
11. Как зависит время обслуживания от угла наклона орбиты относительно экватора?
12. Объяснить изменения допплеровского сдвига частоты от времени

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»

Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.