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 «17» июня 2022 г. № 77

Б1.О.09 Навигационные системы

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Специализация/профиль – Мехатроника и робототехника на транспорте
Квалификация выпускника – Магистр
Форма и срок обучения – очная форма 2 года
Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 5
Часов по учебному плану (УП) – 180
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 22
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
экзамен 2 семестр, курсовая работа 2 семестр

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

Семестр	2	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51/22	**51/22**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)	17/10	**17/10**
– лабораторные	17/12	**17/12**
Самостоятельная работа	93	**93**
Экзамен	36	**36**
Итого	180/22	**180/22**

* 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 – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 № 1023.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, С.Б. Антошкин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов», протокол от «17» июня 2022 г. № 16

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент А.А. Александров

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области глобальных и локальных навигационных систем
1.2 Задача дисциплины	
1	формирование специалиста, способного решать задачи, возникающие при технической эксплуатации транспортного навигационного радиооборудования

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.08 Информационно-измерительные системы
2	Б1.О.13 Мехатронные и робототехнические системы на транспорте
3	Б1.О.14 Виртуальные инструментальные средства
4	Б1.В.ДВ.04.01 Интерфейсы мехатронных систем
5	ФТД.01 Системы автоматизированного проектирования и производства
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.10 Проектирование цифровых систем управления
2	Б1.О.11 Системы технического зрения
3	Б1.В.ДВ.01.01 Адаптивные системы управления в мехатронике
4	Б1.В.ДВ.02.01 Теория эксперимента в исследованиях систем
5	Б1.В.ДВ.06.01 Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике
6	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
7	Б2.О.03(П) Производственная - проектная практика
8	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
9	Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
10	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
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	ОПК-4.2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	Знать: общие принципы построения и функционирования навигационных систем
		Уметь: анализировать требования, предъявляемые потребителем к навигационной аппаратуре при решении различных практических задач
		Владеть: навыками решения навигационных задач
ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Способен собирать и анализировать научно-техническую информацию в области мехатронных и робототехнических систем на транспорте	Знать: основные понятия, общие сведения и возможности применения навигационных систем
		Уметь: определять информационные характеристики источников информации и в передачи информации в системах спутниковой связи
		Владеть: навыками поиска и анализа технической информации относительно навигационных систем и оборудования
ОПК-11 Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования	ОПК-11.1 Способен разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронных и робототехнических систем, их составных частей на основе современной микроэлектронной вычислительной базы	Знать: узлы и элементную базу радионавигационного оборудования мехатронных и робототехнических систем
		Уметь: составлять и модернизировать навигационные устройства аппаратными и программными средствами
		Владеть: навыками и знаниями в области электроники для разработки отдельных узлов и модулей навигационных систем

отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем		
ПК-2 Способен разрабатывать проекты мехатронных и робототехнических систем, автоматизированных систем управления технологическими, производственными процессами, а также осуществлять техническое руководство процессами их разработки и реализации	ПК-2.2 Разрабатывает проекты мехатронных и робототехнических систем, автоматизированных систем управления технологическими и производственными процессами и осуществляет техническое руководство процессами их реализации	Знать: устройство и программное обеспечение радионавигационного оборудования мехатронных и робототехнических систем;
		Уметь: разрабатывать навигационные устройства и пользоваться программным обеспечением радионавигационного оборудования мехатронных и робототехнических систем; использовать полученные знания для технического руководства по настройке радионавигационного оборудования
		Владеть: навыками разработки радионавигационного оборудования мехатронных и робототехнических систем

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. Общие сведения. Физические основы и методы определения местоположения целей.**						
1.1	Тема 1. Сущность и определение навигационных систем. Развитие систем навигации	2	1	1		1	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1
1.2	Тема 2. Требования к навигационному обеспечению наземных и космических объектов	2	2	2/1		4	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1
1.3	Тема 3. Физические основы радиолокации. Определение пеленга	2	2	2/2		4	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2
1.4	Тема 4. Методы определения местоположения	2	2	2/2		4	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2
1.5	Тема 5. Факторы, определяющие точность определения	2	2	2/1		4	ОПК-4.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
	местоположения цели						ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2
1.6	Лабораторная работа №1. Моделирование пеленгатора по относительным задержкам.	2			5/3	15	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2
2.0	**Раздел 2. Навигация наземного базирования.**						
2.1	Тема 6. Определение местоположения по базовым станциям в сетях GSM	2	2	2/1		4	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2
2.2	Тема 7. Системы автоматического сопровождения по направлению	2	2	2/1		4	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2
2.3	Лабораторная работа №2. Устройство автоматического сопровождения по направлению	2			4/3	15	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2
2.4	Лабораторная работа №3. Относительная фазовая манипуляция	2			4/3	15	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2
3.0	**Раздел 3. Спутниковая навигация.**						
3.1	Тема 8. Спутниковые радионавигационные системы ГЛОНАСС и GPS	2	2	2		4	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1
3.2	Тема 9. Математическая постановка задачи спутниковой навигации. Решение задач определения местоположения объекта методом спутниковой навигации.	2	2	2/2		4	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2
3.3	Лабораторная работа №4. Формирование псевдослучайной последовательности	2			4/3	15	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	2	36				ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2
	Курсовая работа	2					ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	17/10	17/12	93	

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	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. - 146с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/220304 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.1.2	Тимошкин, А. И. Спутниковая связь и навигация: курс лекций : учебное пособие / А. И. Тимошкин, Д. В. Костюк. Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. - 196с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562690 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Майстренко, В. А. Современные информационные каналы и системы связи : учебник / В. А. Майстренко, А. А. Соловьев, М. Ю. Пляскин, А. И. Тихонов. Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. - 452с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.2.2	Мещеряков, А. А. Радионавигационные системы Практикум : учебно-методическое пособие по курсу «радионавигационные системы» для студентов радиотехнических специальностей / А. А. Мещеряков. Москва : ТУСУР, 2022. - 20с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/313187 (дата обращения: 19.04.2024)	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	Антошкин, С.Б. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.09 Навигационные системы по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, профиль Мехатроника и робототехника на транспорте / С.Б. Антошкин; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 15 с - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_5261_1508_2022_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
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	MathCAD_student 15.0 Academic_License, Customer Number 434692, контракт от 03.12.2012 № 0334100010012000148-0000756-01	
6.3.2.2	MatLab Classroom, R2010a, R2010b, лицензия от 16.03.2011 № 689810, ГК № 0334100010011000032-00000756-01	
6.3.2.3	Simulink Classroom R2010a, R2010b, лицензия № 689810 сетевая, государственный контракт от 06.07.2011 №3341000100110001 14-0000756-01	
6.3.2.4	Proteus Professional Demonstration - система схемотехнического моделирования микроконтроллеров и микропроцессоров	
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	Учебная аудитория Д-411 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, мультимедиапроектор (переносной), экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты)
3	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 «Навигационные системы» 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 «Навигационные системы» участвует в формировании компетенций:

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов

ОПК-9. Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование

ОПК-11. Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем

ПК-2. Способен разрабатывать проекты мехатронных и робототехнических систем, автоматизированных систем управления технологическими, производственными процессами, а также осуществлять техническое руководство процессами их разработки и реализации

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 семестр				
1.0	**Раздел 1. Общие сведения. Физические основы и методы определения местоположения целей**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Сущность и определение навигационных систем. Развитие систем навигации	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Требования к навигационному обеспечению наземных и космических объектов	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Физические основы радиолокации. Определение пеленга	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Методы определения местоположения	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
1.5	Текущий контроль	Тема 5. Факторы, определяющие точность определения местоположения цели	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
1.6	Текущий контроль	Лабораторная работа №1. Моделирование пеленгатора по относительным задержкам.	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	**Раздел 2. Навигация наземного базирования**			
2.1	Текущий контроль	Тема 6. Определение местоположения по базовым станциям в сетях GSM	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
2.2	Текущий контроль	Тема 7. Системы автоматического сопровождения по направлению	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
2.3	Текущий	Лабораторная работа №2.	ОПК-4.2	Лабораторная работа

	контроль	Устройство автоматического сопровождения по направлению	ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	(письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.4	Текущий контроль	Лабораторная работа №3. Относительная фазовая манипуляция	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.0	**Раздел 3. Спутниковая навигация**			
3.1	Текущий контроль	Тема 8. Спутниковые радионавигационные системы ГЛОНАСС и GPS	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Тема 9. Математическая постановка задачи спутниковой навигации. Решение задач определения местоположения объекта методом спутниковой навигации.	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
3.3	Текущий контроль	Лабораторная работа №4. Формирование псевдослучайной последовательности	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	все разделы	ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Экзамен (собеседование) Экзамен - 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	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,	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины

		проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
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	Экзамен	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 (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	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
3	Курсовая работа	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	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	Высокий

	учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	
«хорошо»	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
«удовлетворительно»	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
«неудовлетворительно»	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 экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две

	существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

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

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями

«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

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 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. Требования к навигационному обеспечению наземных и космических объектов»

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 3. Физические основы радиолокации. Определение пеленга»

1. Что такое радиопеленгация?
2. Какие методы радиопеленгации вы знаете?
3. Что такое пеленгационная характеристика?
4. Чем характеризуется точность радиопеленгаторов?
5. Что такое метод максимума и метод минимума, чем они отличаются?

3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

1. Сущность и определение навигационных систем. Развитие систем навигации

2. Требования к навигационному обеспечению наземных и космических объектов

3. Физические основы радиолокации. Определение пеленга

4. Методы определения местоположения

5. Факторы, определяющие точность определения местоположения цели

6. Определение местоположения по базовым станциям в сетях GSM

7. Системы автоматического сопровождения по направлению

Тема 8. Спутниковые радионавигационные системы ГЛОНАСС и GPS

9. Математическая постановка задачи спутниковой навигации. Решение задач определения местоположения объекта методом спутниковой навигации.

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.

Лабораторная работа. Устройство автоматического сопровождения по направлению

Устройство, основанное на применении датчика оптического потока в следящей системе на примере датчика TSL251RD производителя TAOS (Datasheet – TSL25x.pdf).

.

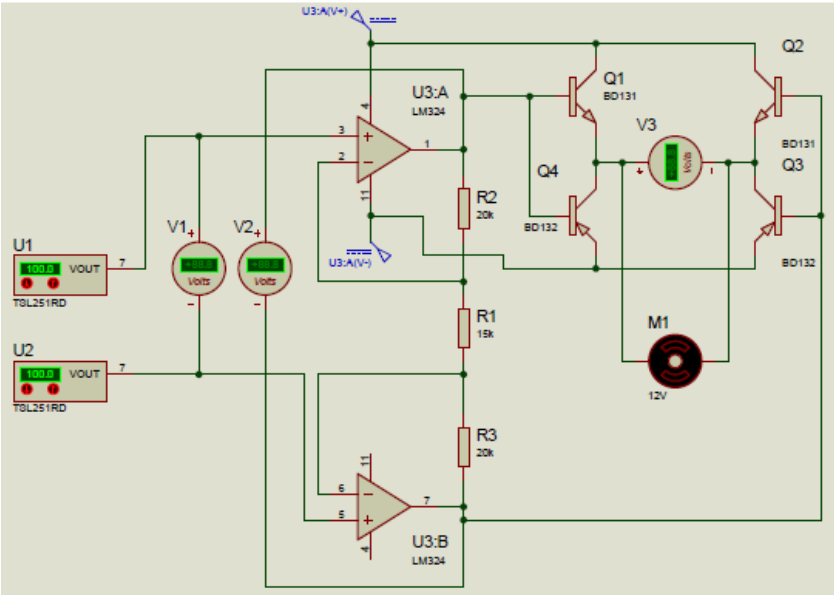

Рис.1

ЗАДАНИЕ

1. В Proteus собрать схему рис.1 и установить требуемые значения элементов
2. В свойствах M1 установить Load Resistance = 1200hms
3. В свойствах DC вольтметров указать соответствующие Component Reference (V1 – V3)
4. Установить начальные освещенности равными по 100 мквт/см2 для U1 и U2
5. Данная схема имеет простое подключение транзисторов и поэтому имеется мертвая зона вокруг нулевого выходного сигнала. Для определения значения этой зоны перейти к симуляции и: 1 – записать показания вольтметров при начальном положении, 2- увеличивая освещенность U1 добиться начала вращения M1, 3- записать в строке 2 показания вольтметров и направление (R – по часовой стрелке, L- против). 4- уменьшая освещенность U1 добиться начала вращения M1в противоположном направлении и записать в строке3 результат
6. Устанавливая значения освещенностей по следующей таблице занести показания вольтметров и направление. Построить График зависимости напряжения на моторе в зависимости от разности освещенностей

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
ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1	Тема 1. Сущность и определение навигационных систем. Развитие систем навигации	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1	Тема 2. Требования к навигационному обеспечению наземных и космических объектов	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.2 ОПК-9.1	Тема 3. Физические основы радиолокации. Определение пеленга	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

ОПК-11.1 ПК-2.2		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Тема 4. Методы определения местоположения	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Тема 5. Факторы, определяющие точность определения местоположения цели	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Тема 6. Определение местоположения по базовым станциям в сетях GSM	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Тема 7. Системы автоматического сопровождения по направлению	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1	Тема 8. Спутниковые радионавигационные системы ГЛОНАСС и GPS	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-11.1 ПК-2.2	Тема 9. Математическая постановка задачи спутниковой навигации. Решение задач определения местоположения объекта методом спутниковой навигации.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Итого	54 – ОТЗ 54 – ЗТЗ

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

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Вопрос №1

При распространении земной радиоволны выделяют следующие зоны

зону уверенной, неуверенной связи и зонту тени

1. 1-ую зону Френеля, 2-ую зону Френеля, зону тени
2. освещённую зону, зону полутени и тени
3. зону прямой видимости и зону тени

Вопрос №2

Необходимость уменьшения уровня первых боковых лепестков антенн земных станций спутниковой связи вызвана возможными помехами со стороны ...

1. соседних, близко расположенных земных станций
2. соседних, близко расположенных на геостационарной орбите спутников

3. соседних, далеко расположенных на геостационарной орбите спутников
4. индустриальных источников шума

Вопрос №3

Диэлектрическая проницаемость ионосферы зависит от частоты из-за ...

1. инерционности свободных заряженных частиц
2. инерционности связанных заряженных частиц
3. вращательного характера движения заряженных частиц
4. деполяризации свободных электронов

Вопрос №4

Мощность бортового передатчика в системе спутниковой связи обычно много меньше мощности передатчика в наземном пункте из-за ...

1. возможности использовать на Земле малошумящие приемники
2. ограниченности свободного места на борту спутника
3. возможности использования более качественных антенн на спутнике
4. более высоких потерь на трассе Земля-спутник, по сравнению с потерями на трассе спутник-Земля

Вопрос №5

С целью снижения уровня кроссполяризационного излучения используются зеркала в виде однолинейной проволочной сетки, наклеенной на поглощающий материал, причем ...

1. провода однолинейной сетки располагаются перпендикулярно основной поляризации
2. провода однолинейной сетки располагаются под углом 45 градусов к основной поляризации
3. провода однолинейной сетки располагаются под углом 30 градусов к основной поляризации
4. провода однолинейной сетки располагаются параллельно основной поляризации

Вопрос №6

Большая часть потерь распространения радиоволны при связи со спутником, находящимся на геостационарной орбите, приходится на следующий участок траектории радиоволны:

1. стратосфера
2. ионосфера
3. тропосфера
4. космос

Вопрос №7

В директорной антенне благодаря влиянию пассивных вибраторов сопротивление излучения активного полуволнового вибратора...

1. падает до (20-30) Ом
2. растёт до (120-150) Ом
3. растёт
4. не меняется

Вопрос №8

Максимальный радиус поперечного сечения области, существенной для распространения, зависит от длины волны

1. обратно пропорционально квадратному корню из длины волны
2. прямо пропорционально квадратному корню из длины волны
3. прямо пропорционально
4. обратно пропорционально

Вопрос №9

Анализ влияния бесконечного экрана на направленные свойства симметричного вибратора проводится методом:

1. вектора Пойнтинга
2. наведенных эдс
3. зеркальных изображений
4. синтеза амплитудно-фазовых распределений

Вопрос №10

Избежать уменьшения уровня полезного сигнала в компенсационной схеме подавления помех возможно, если ...

1. уровень помехи в основном канале превышает уровень помехи в дополнительном канале и сдвиг фаз между ними равен 90° для всех помехоопасных направлений
2. уровень помехи в основном канале превышает уровень помехи в дополнительном канале для всех помехоопасных направлений
3. уровень помехи в дополнительном канале превышает уровень помехи в основном канале для всех помехоопасных направлений
4. уровень помехи в основном канале превышает уровень помехи в дополнительном канале и сдвиг фаз между ними равен 180° для всех помехоопасных направлений

Вопрос №11

Замена квадратной излучающей поверхности, вписанной в него круглой поверхности, приводит к:

1. красширению главного лепестка и уменьшению УБЛ
2. к сужению главного лепестка и уменьшению УБЛ
3. красширению главного лепестка и увеличению УБЛ
4. ксужению главного лепестка и увеличению УБЛ

Вопрос №12

Антифединговой называется антенна ...

1. имеющая минимум излучения под углами 40-50 0 относительно линии горизонта
2. имеющая максимум излучения под углами 40-50 0 относительно линии горизонта
3. малоизлучающая под углами, большими 40-50 0 относительно линии горизонта
4. малоизлучающая под углами, меньшими 40-50 0 относительно линии горизонта

Вопрос №13

Распределение поля на возбужденной поверхности с кубичным изменением фазы представляется как:

_____

Вопрос №14

Шумовая температура зеркальной антенны определяется ...

1. формой ее ДН
2. температурой ее зеркала
3. степенью охлаждения ее входного блока
4. степенью охлаждения ее фидера

Вопрос №15

Оптимальным рупором называется рупорная антенна, имеющая максимальный коэффициент усиления при заданной продольной длине. У рупора той же длины и имеющего больший раскрыв, чем оптимальный коэффициент усиления уменьшается вследствие

1. ухудшения согласования антенны со свободным пространством
2. возрастания амплитудных искажений
3. возрастания фазовых искажений
4. возрастания физического размера антенны и характерного для больших антенн малого коэффициента усиления

3.5 Типовое задание для выполнения курсовой работы

Типовые задания выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты.

Образец типового задания для выполнения курсовой работы

Задание на курсовую работу: разработать устройство и программу навигационного ориентирования по маячками для наземной подвижной платформы

Этапы выполнения КР.

1. Составить структуру разрабатываемой модели.
2. Выбрать элементную базу.
3. Разработать электрическую принципиальную схему устройства ориентирования в программной среде разработки Proteus.
4. Составить алгоритм программы работы устройства ориентирования.
5. Написать программу в среде разработки выбранного микроконтроллера (Arduino IDE, MPLab и др.).
6. Работающий код программы установить в контроллер разработанной модели и провести отладку.
7. Провести моделирование в среде Proteus, результаты (выходные данные, осциллограммы и пр.) сохранить.
8. По полученным результатам составить отчет.

3.6 Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Сущность и определение навигационных систем. Развитие систем навигации.
2. Требования к навигационному обеспечению наземных и космических объектов.
3. Физические основы радиолокации.
4. Основные методы определения местоположения.
5. Факторы, определяющие точность определения местоположения цели.
6. Влияние помех и шумов на радиолокацию, как с ними бороться.
7. Методы селекции движущихся целей.
8. Определение местоположения по базовым станциям в сетях GSM.
9. Системы автоматического сопровождения по направлению.
10. Автоматические системы ориентирования по маячкам. Принципы работы.
11. Спутниковые радионавигационные системы ГЛОНАСС и GPS.
12. Навигационные алгоритмы на основе одномерных измерений.

3.7 Перечень типовых практических заданий к экзамену

Оценка умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, производится по результатам текущего контроля (выполнение и защита лабораторных работ).

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
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
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
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
Курсовая работа	Ход выполнения разделов курсовой работы в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствие со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсового проекта сразу после контрольно-оценочного мероприятия. В ходе защиты курсовой работы обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовую работу после завершения защиты, учитывая уровень ее защиты

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 экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов

(25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

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.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 20__-20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Навигационные системы»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1. Методы селекции движущихся целей. 2. Относительная полоса пропускания антенны $\Delta = f_{пр} / f_0 = 120\%$. Определить коэффициент перекрытия диапазона, если несущая частота излучаемой радиоволны $f_0 = 10^{10}$ Гц		