

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«28» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Бортовое радиоэлектронное оборудование»

Направление подготовки	24.03.02 Системы управления движением и навигация
Направленность (профиль) образовательной программы	Бортовое оборудование летательных аппаратов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

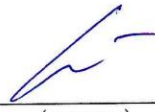
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3, 4	5, 6, 7	15

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен (2), Курсовой проект, Зачет с оценкой	Кафедра «Промышленная электроника»

Разработчик рабочей программы:

Разработчик рабочей программы
Доцент кафедры ПЭ, канд. техн. наук,
доцент

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

Н.Н. Любушкина

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
ПЭ

(наименование кафедры)



(подпись)

Н.Н. Любушкина

(ФИО)

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Бортовое радиоэлектронное оборудование» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 05.02.2018 года № 72, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Бортовое оборудование летательных аппаратов» по направлению подготовки «24.03.02 Системы управления движением и навигация».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 25.036 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭЛЕКТРОНИКЕ БОРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ УПРАВЛЕНИЯ».

Обобщенная трудовая функция: В Создание электронных средств и электронных систем БКУ.

НУ-11 Осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий.

Задачи дисциплины	приобретение знаний, умений и навыков в области электрооборудования летательных аппаратов и средств их подготовки
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Общие сведения о радиоэлектронном оборудовании</p> <p>Система радиосвязи с подвижными объектами</p> <p>Распространение электромагнитных волн радиоэлектронного оборудования</p> <p>Методы радионавигационных измерений</p> <p>Радиопередающие устройства, функциональные преобразования над сигналами</p> <p>Радиоприемные устройства и их функциональные узлы</p> <p>Вычислительная техника в устройствах передачи и приема радиосигналов</p> <p>Основы моделирования устройств передачи и приема радиосигналов</p> <p>Общие сведения о радиотехнических устройствах и системах</p> <p>Эксплуатационно-тактические и технические характеристики РТС</p> <p>Методы теории оптимальных решений при проектировании радиотехнических систем</p> <p>Методы измерений</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Бортовое радиоэлектронное оборудование» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		

<p>ОПК-7 Способен проводить динамические расчёты систем управления движением и навигации.</p>	<p>ОПК-7.1 Знает современные методы и компьютерные технологии для проведения динамических расчётов систем управления движением и навигации ОПК-7.2 Умеет применять современные методы и компьютерные технологии для проведения динамических расчётов систем управления движением и навигации ОПК-7.3 Владеет навыками использования современных компьютерных технологий для проведения динамических расчётов систем управления движением и навигации на ранних стадиях проектирования при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов</p>	<p>Знать основные методы и компьютерные технологии для проведения динамических расчётов бортового радиоэлектронного оборудования Уметь применять современные методы и компьютерные технологии для проведения динамических расчётов бортового радиоэлектронного оборудования Владеть навыками использования современных компьютерных технологий для проведения динамических расчётов систем управления движением и навигации при разработке бортового радиоэлектронного оборудования</p>
<p>Профессиональные</p>		
<p>ПК-2 Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов бортового оборудования авиационных летательных аппаратов, систем управления и навигации</p>	<p>ПК-2.1 Знает методы и способы проектирования и конструирования бортового оборудования авиационных летательных аппаратов, систем управления и навигации ПК-2.2 Умеет выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании бортового оборудования авиационных летательных аппаратов, систем управления и навигации ПК-2.3 Владеет навыками работы с основными конструкторскими системами автоматизации проектирования</p>	<p>Знать методы и способы проектирования и конструирования бортового оборудования авиационных летательных аппаратов Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании бортового оборудования авиационных летательных аппаратов Владеть навыками работы с основными конструкторскими системами автоматизации проектирования</p>

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Бортовое радиоэлектронное оборудование» изучается на 3, 4 курсе, 5, 6, 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Бортовое радиоэлектронное оборудование», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Навигационные системы летательных аппаратов», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Основы микропроцессорной техники», «Средства отображения информации», «Проектирование электронных схем», «Приемные и передающие устройства», «Приемные и передающие средства авионики».

Дисциплина «Бортовое радиоэлектронное оборудование» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Бортовое радиоэлектронное оборудование» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 15 з.е., 540 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	540
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	224
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	96
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	128
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	244
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен (2), Курсовой проект, Зачет с оценкой	72

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)
---	--

	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
5 семестр				
Раздел 1 Общие сведения о радиоэлектронном оборудовании				
Тема 1.1 Задачи изучения дисциплины. Понятие о радиоэлектронном оборудовании подвижных объектов	2			
Тема 1.2 Виды радиоэлектронного оборудования. Классификация систем радиосвязи. Системы координат	2			
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление РГР				16
Раздел 2 Система радиосвязи с подвижными объектами				
Тема 2.1 Радиопередающие устройства	2	4*		
Тема 2.2 Радиоприёмные устройства	2	4*		
Тема 2.3 Эксплуатационные и технические характеристики систем радиосвязи	2	4*		
Тема 2.4 Чувствительность приемных устройств	2			
Тема 2.5 Энергетические характеристики радиоэлектронных устройств	2	4*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление РГР				16
Раздел 3 Распространение электромагнитных волн радиоэлектронного оборудования				

Тема 3.1 Диапазоны радиоволн, используемых в бортовой аппаратуре	2	4*		
Тема 3.2 Прямые, поверхностные и пространственные радиоволны	2			
Тема 3.3 Антенны. Радиолокационные системы (РЛС)	2	4*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление РГР				16
Раздел 4 Методы радионавигационных измерений				
Тема 4.1 Методы измерения расстояний. Методы измерения угловых координат	2	4*		
Тема 4.2 Методы измерения скорости движения объектов	2	4*		
Тема 4.3 Методы измерения путевой скорости летательных аппаратов	2	4*		
Тема 4.4 Методы измерения углов ориентации летательных аппаратов	2	4*		
Тема 4.5 Методы определения местоположения объектов	2	4*		
Тема 4.6 Комплексование измерителей навигационных параметров	2	4*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление РГР				16
Итого в 5 семестре	32	48		64
6 семестр				
Раздел 1 Радиопередающие устройства, функциональные преобразования над сигналами				
Тема 1.1. Структура радиопередающих устройств.	2	4*		
Тема 1.2 Модуляторы. Генераторы	2	4*		

несущих колебаний.				
Тема 1.3 Антенны в радиопередающих устройствах	2	4*		
Тема 1.4 Фильтрация, преобразование, усиление	2	4*		
Тема 1.5 Модуляция, демодуляция, декодирование, трансформация, регулирование	2	4*		
Тема 1.6 Стабилизация, выпрямление, инвертирование, конвертирование, преобразование частоты	2	4*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление КП				25
Раздел 2. Радиоприемные устройства и их функциональные узлы				
Тема 2.1 Качественные показатели радиоприемных устройств	2			
Тема 2.2 Конструктивно-эксплуатационные характеристики радио-приемных устройств	2	4*		
Тема 2.3 Структурные схемы радиоприемников. Входные цепи радиоприемников	2	4*		
Тема 2.4 Усилители радиосигналов. Преобразователи частоты. Детекторы радиосигналов	2	4*		
Тема 2.5 Ручные и автоматические регулировки и индикаторы в радиоприемниках	2	4*		
Тема 2.6 Особенности радиоприемников различного назначения	2			
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление КП				25
Раздел 3. Вычислительная техника в устройствах передачи и приема радиосигналов				

Тема 3.1 Применение микропроцессоров в устройствах передачи и приема радиосигналов	2	4*		
Тема 3.2 Применение и микроконтроллеров в устройствах передачи и приема радиосигналов	2	4*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление КП				25
Раздел 4. Основы моделирования устройств передачи и приема радиосигналов				
Тема 4.1 Общие сведения о САПР Обеспечение САПР	2			
Тема 4.2 Уровни и этапы проектирования	2			
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление КП				25
Итого в 6 семестре	32	48		100
7 семестр				
Раздел 1 Общие сведения о радиотехнических устройствах и системах				
Тема 1.1 Понятие о системе и радиотехнической системе	2	4*		
Тема 1.2 Виды РТС	2	4*		
Тема 1.3 Укрупненная структурная схема РТС	2	4*		
Тема 1.4 Радиопередающие устройства	4	4*		
Тема 1.5 Радиоприёмные устройства	4	4*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление РГР				20
Раздел 2 Эксплуатационно-				

тактические и технические характеристики РТС				
Тема 2.1 Эксплуатационно-тактические характеристики РТС	2	4*		
Тема 2.2 Технические характеристики РТС	4	4*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление РГР				20
Раздел 3 Методы теории оптимальных решений при проектировании радиотехнических систем				
Тема 3.1 Системный подход к проектированию РТС	4	4*		
Тема 3.2 Элементы теории оптимального приема и обработки радиосигналов	4	4*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление РГР				20
Раздел 4. Методы измерений				
Тема 4.1 Методы измерения расстояний. Методы измерения угловых координат	2	8*		
Тема 4.2 Методы измерения скорости движения объектов	2	4*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление РГР				20
Итого в 7 семестре	32	32		80
ИТОГО по дисциплине	96	128		244

* реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	60
Подготовка к занятиям семинарского типа	64
Подготовка и оформление «РГР» «РГР»	60
Подготовка и оформление «КП»	60
	244

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

Системы жизнеобеспечения и оборудование летательных аппаратов : учебное пособие / А. В. Чичиндаев, Ю. В. Дьяченко, В. А. Спарин, И. В. Хромова ; под редакцией А. В. Чичиндаева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 319 с. — ISBN 978-5-7782-3904-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98671.html> (дата обращения: 24.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Захаров, А. С. Авиационное гидравлическое оборудование : учебное пособие / А. С. Захаров, В. И. Сабельников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 406 с. — ISBN 978-5-7782-3333-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91257.html> (дата обращения: 24.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Гриценко, В. А. Техническая эксплуатация многофункционального сверхзвукового самолета : учебное пособие / В. А. Гриценко, Н. В. Курлаев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 186 с. — ISBN 978-5-7782-3513-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91455.html> (дата обращения: 24.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2 Дополнительная литература

Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.: ISBN 978-5-9729-0138-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760122> (дата обращения: 24.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

Барретт, С. Ф. Встраиваемые системы. Проектирование приложений на микроконтроллерах семейства 68HC12 / HCS12 с применением языка С [Электронный ресурс] / С. Ф. Барретт, Д. Дж. Пак. - Москва : ДМК пресс, 2010. - 640 с. - ISBN 5-9706-0034-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/406520> (дата обращения: 24.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Методические указания приведены в личном кабинете студента

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
- 2) Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>
- 3) Информационно-справочная система «Консультант плюс».

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) support.russia@ni.com russia.ni.com National Instruments.
- 2) ni.com/myrio
- 3) IAR Embedded Workbench® IDE User Guide for Atmel® Corporation's AVR® Microcontrollers http://netstorage.iar.com/SuppDB/Public/UPDINFO/004793/ew/doc/EWAVR_UserGuide.pdf

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
NI LabView	Академическая лицензия, договор АЭ44 № 036/51 от 04.02.2015, лицензионный диск № 781851-3599

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
211/3	Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	NI myRIO, персональные компьютеры

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 211, 213 корпус № 3).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Бортовое радиоэлектронное оборудование»

Направление подготовки	24.03.02 Системы управления движением и навигация
Направленность (профиль) образовательной программы	Бортовое оборудование летательных аппаратов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3, 4	5, 6, 7	15

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен (2), Курсовой проект, Зачет с оценкой	Кафедра «Промышленная электроника»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-7 Способен проводить динамические расчеты систем управления движением и навигации.	<p>ОПК-7.1 Знает современные методы и компьютерные технологии для проведения динамических расчётов систем управления движением и навигации</p> <p>ОПК-7.2 Умеет применять современные методы и компьютерные технологии для проведения динамических расчётов систем управления движением и навигации</p> <p>ОПК-7.3 Владеет навыками использования современных компьютерных технологий для проведения динамических расчётов систем управления движением и навигации на ранних стадиях проектирования при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов</p>	<p>Знать основные методы и компьютерные технологии для проведения динамических расчётов бортового радиоэлектронного оборудования</p> <p>Уметь применять современные методы и компьютерные технологии для проведения динамических расчётов бортового радиоэлектронного оборудования</p> <p>Владеть навыками использования современных компьютерных технологий для проведения динамических расчётов систем управления движением и навигации при разработке бортового радиоэлектронного оборудования</p>
Профессиональные		
ПК-2 Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов бортового оборудования авиационных летательных аппаратов, систем управления и навигации	<p>ПК-2.1 Знает методы и способы проектирования и конструирования бортового оборудования авиационных летательных аппаратов, систем управления и навигации</p> <p>ПК-2.2 Умеет выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании бортового оборудования авиационных летательных аппаратов, систем управления и навигации</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками работы с основными конструкторскими системами автоматизации проектирования</p>	<p>Знать методы и способы проектирования и конструирования бортового оборудования авиационных летательных аппаратов</p> <p>Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании бортового оборудования авиационных летательных аппаратов</p> <p>Владеть навыками работы с основными конструкторскими системами автоматизации проектирования</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки

5 семестр			
Разделы 1-4	ОПК-7 ПК-2	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-4	ОПК-7 ПК-2	РГР	Полнота и правильность выполнения работы
Разделы 1-4	ОПК-7 ПК-2	Экзамен	Полнота и аргументированность ответов
6 семестр			
Разделы 1-4	ОПК-7 ПК-2	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-4	ОПК-7 ПК-2	КП	Полнота и правильность выполнения проекта
Разделы 1-4	ОПК-7 ПК-2	Экзамен	Полнота и аргументированность ответов
7 семестр			
Разделы 1-4	ОПК-7 ПК-2	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-4	ОПК-7 ПК-2	РГР	Полнота и правильность выполнения работы
Разделы 1-4	ОПК-7 ПК-2	Тест	Правильность выполнения теста

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 семестр			
Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»			
Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного
Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 3	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 4	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 5	в течение семестра	5 баллов	

Практическое задание 6	в течение семестра	5 баллов	материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Практическое задание 7	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 8	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 9	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 10	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 11	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 12	в течение семестра	5 баллов	
РГР	в течение семестра	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 8 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 6 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Текущий контроль:		70 баллов	
Экзамен	на сессии	30 баллов	30 баллов – студент владеет знаниями в полном объеме, самостоятельно, логически последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; 20 баллов – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; 10 баллов – студент владеет только обязательным минимумом знаний по дисциплине; 0 баллов – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен ответить на поставленный вопрос

ИТОГО:		100 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»			
Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 3	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 4	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 5	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 6	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 7	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 8	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 9	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 10	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 11	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 12	в течение семестра	5 баллов	
Текущий кон-		60 баллов	

троль:			
Экзамен	на сессии	40 баллов	40 баллов – студент владеет знаниями в полном объеме, самостоятельно, логически последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; 30 баллов – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; 20 баллов – студент владеет только обязательным минимумом знаний по дисциплине; 0 баллов – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен ответить на поставленный вопрос
ИТОГО:		100 баллов	

Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:

0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);
65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);
75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр			
Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»			
Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 3	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 4	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 5	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 6	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание	в течение семестра	5 баллов	

задание 7	семестра		
Практическое задание 8	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 9	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 10	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 11	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 12	в течение семестра	5 баллов	
РГР	в течение семестра	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 8 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 6 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Тест	в течение семестра	30 баллов	30 баллов – 85-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 20 баллов – 75-84 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 10 баллов – 65-74 % правильных ответов – средний уровень знаний; 0 баллов – 0-64 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
ИТОГО:		100 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

6 семестр
Промежуточная аттестация в форме «КП»

По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания

- оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научно-го творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

5 семестр

Практические задания

- 1) Радиопередающие устройства
- 2) Радиоприёмные устройства
- 3) Эксплуатационные и технические характеристики систем радиосвязи
- 4) Энергетические характеристики радиоэлектронных устройств
- 5) Диапазоны радиоволн, используемых в бортовой аппаратуре
- 6) Антенны. Радиолокационные системы (РЛС)
- 7) Методы измерения расстояний и угловых координат
- 8) Методы измерения скорости движения объектов
- 9) Методы измерения путевой скорости летательных аппаратов
- 10) Методы измерения углов ориентации летательных аппаратов
- 11) Методы определения местоположения объектов
- 12) Комплексы измерителей навигационных параметров

Расчетно-графическая работа

Моделирование и исследование радиоэлектронного оборудования подвижных объектов из имеющихся наборов датчиков.

6 семестр

Практические задания

- 1) Структура радиопередающих устройств.
- 2) Модуляторы. Генераторы несущих колебаний.
- 3) Антенны в радиопередающих устройствах
- 4) Фильтрация, преобразование, усиление
- 5) Модуляция, демодуляция, декодирование, трансформация, регулирование
- 6) Стабилизация, выпрямление, инвертирование, конвертирование, преобразование частоты
- 7) Конструктив-но-эксплуатационные характеристики радио-приемных устройств
- 8) Структурные схемы радиоприемников. Входные цепи радиоприемников
- 9) Усилители радиосигналов. Преобразователи частоты. Детекторы радиосигналов
- 10) Ручные и автоматические регулировки и индикаторы в радиоприемниках
- 11) Применение микропроцессоров в устройствах передачи и приема радиосигналов
- 12) Применение и микроконтроллеров в устройствах передачи и приема радиосигналов

7 семестр

Практические задания

- 1) Понятие о системе и радиотехнической системе
- 2) Виды РТС
- 3) Укрупненная структурная схема РТС
- 4) Радиопередающие устройства
- 5) Радиоприёмные устройства
- 6) Эксплуатационно-тактические характеристики РТС
- 7) Технические характеристики РТС
- 8) Системный подход к проектированию РТС
- 9) Элементы теории оптимального приема и обработки радиосигналов
- 10) Методы измерения расстояний.
- 11) Методы измерения угловых координат
- 12) Методы измерения скорости движения объектов

Расчетно-графическая работа

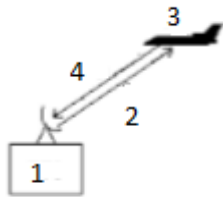
Моделирование радиотехнической системы автономного подвижного объекта из имеющихся наборов датчиков.

Варианты заданий приведены в личном кабинете в разделе УМКД.

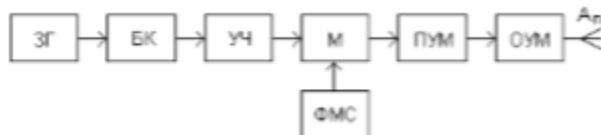
Тест

1. Назовите основное отличие РТС от других систем передачи информации
 - а) решение задач связанных не только с передачей информации, но ее извлечением и преобразованием;
 - б) при передаче, приеме и преобразовании информации носителем являются радиосигналы;
 - в) при передаче, приеме и преобразовании информации сигналы проявляются в виде электронов.
2. Что относится к навигационным элементам полета (укажите два ответа)
 - а) скорость полета;
 - б) частота;
 - в) местоположение;
 - г) высота.
3. Устройство, преобразующее принятый радиосигнал в информационное сообщение
 - а) приемное;
 - б) передающее;
 - в) преобразующее.
4. Основное достоинство пассивных систем РТС
 - а) простота технической реализации;

- б) мощность сигнала;
в) красиво смотрится.
5. УКВ передатчик самолетной радиосвязной аппаратуры работает в выделенном диапазоне частот от
- 101-127 МГц;
 - 118-136 МГц;
 - 100-120 МГц.
6. Скорость распространения радиосигналов в свободном пространстве ... и ... с достаточной на сегодняшний день точностью
- непостоянна и неизвестна;
 - непостоянна и известна;
 - постоянна и известна.
7. По размещению первичного источника излучения радиоволн различают РТС
- активные, полуактивные;
 - активные, пассивные, активные с активным ответом, полуактивные
 - первичные и вторичные
8. Увеличение дальности действия активных РТС приводит к
- к равномерному распределению мощности передатчика и массы;
 - к уменьшению мощности передатчика и массы;
 - к увеличению мощности передатчика и массы.
9. Укажите соответствие отраженных на рисунке обозначений



- 1) а) излучаемая энергия;
 - 2) б) РТС;
 - 3) в) отраженный сигнал;
 - 4) г) цель.
10. Напишите название структурной схемы, представленной на рисунке



Ответ:

Контрольные вопросы к экзамену 5 семестр

- Понятие о радиоэлектронном оборудовании подвижных объектов
Виды радиоэлектронного оборудования.
Классификация систем радиосвязи.
Системы координат
Радиопередающие устройства
Радиоприёмные устройства
Эксплуатационные и технические характеристики систем радиосвязи
Чувствительность приемных устройств
Энергетические характеристики радиоэлектронных устройств
Диапазоны радиоволн, используемых в бортовой аппаратуре
Прямые, поверхностные и пространственные радиоволны
Антенны.

Радиолокационные системы (РЛС)
 Методы измерения расстояний.
 Методы измерения угловых координат
 Методы измерения скорости движения объектов
 Методы измерения путевой скорости летательных аппаратов
 Методы измерения углов ориентации летательных аппаратов
 Методы определения местоположения объектов
 Комплексирование измерителей навигационных параметров

Контрольные вопросы к экзамену 6 семестр

Структура радиопередающих устройств.
 Модуляторы.
 Генераторы несущих колебаний.
 Антенны в радиопередающих устройствах
 Фильтрация сигналов
 Преобразование сигналов
 Усиление сигналов
 Модуляция, демодуляция, декодирование сигналов
 Трансформация и регулирование сигналов
 Стабилизация, выпрямление, инвертирование, конвертирование и преобразование частоты
 Качественные показатели радиоприемных устройств.
 Конструктив-но-эксплуатационные характеристики радиоприемных устройств.
 Структурные схемы радиоприемников
 Входные цепи радиоприемников.
 Усилители радиосигналов.
 Преобразователи частоты.
 Детекторы радиосигналов
 Ручные и автоматические регулировки и индикаторы в радиоприемниках.
 Особенности радиоприемников различного назначения.
 Применение микропроцессоров в устройствах передачи и приема радиосигналов.
 Применение микроконтроллеров в устройствах передачи и приема радиосигналов.
 Уровни проектирования в САПР.
 Этапы проектирования в САПР.

Курсовой проект 6 семестр

Задание 1. По заданным частоте, полосе пропускания и мощности рассчитать параметры элементов выходного П-фильтра радиопередающего устройства.

Задание 2. По заданному диапазону частот рассчитать частотнозадающие элементы гетеродина, выполненного по схеме генератора Колпитца.

Задание 3. Смоделировать в программе FESTO FluidSim E работу выходного П-фильтра, рассчитанного в п. 1

Каждому студенту выдается индивидуальное задание.

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Основание внесения изменения	Количество страниц изменения	Подпись разработчика РПД
1	<p>ДЛЯ ООП набора 2020 г. Воспитательная работа обучающихся.</p> <p>Основание: <i>Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся"</i></p>		
2	<p>ДЛЯ ООП набора 2020 г. Практическая подготовка обучающихся.</p> <p>Основание: <i>Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практической подготовке обучающихся"</i></p>		