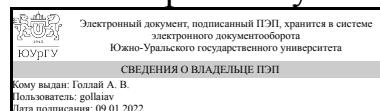


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



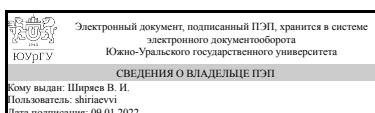
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ДВ.1.04.02 Технические средства навигации и управления движением  
**для специальности** 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами  
**уровень** специалист **тип программы** Специалитет  
**специализация** Системы управления движением летательных аппаратов  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Системы автоматического управления

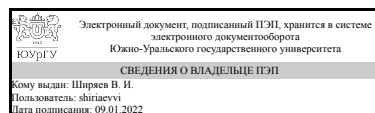
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



В. И. Ширяев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - научить студентов применять методику составления уравнений движения с использованием навигационных приборов. Задачи дисциплины: 1. Получение знаний о современных технических средствах навигации в системах управления движением летательными аппаратами. 2. Получение навыков применения современных технических средств навигации и управления движением при разработке алгоритмов системы управления полетами РН и КА.

## Краткое содержание дисциплины

На практических и лабораторных занятиях обучающиеся изучают современные технические средства навигации в системах управления движением летательными аппаратами, учатся применять современные технические средства навигации и управления движением при разработке алгоритмов системы управления полетами РН и КА, приобретают практический опыт применения методики составления уравнений движения с использованием навигационных приборов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры             | Знать: принципы формирования математических моделей технических устройств в полунатурных схемах испытания приборов и систем.                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                         | Уметь: составлять алгоритмы решения задач моделирования динамических систем.                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                         | Владеть: навыками расчета параметров контура обратной связи в гибридных схемах эмулирования реакции реальных объектов с помощью программ Mathcad, Matlab.                               |
| ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры | Знать: современный математический аппарат для проведения фундаментальных и прикладных исследований в области систем управления движением и навигации летательных аппаратов              |
|                                                                                                                                                                                                                                         | Уметь: использовать современный математический аппарат для проведения фундаментальных и прикладных исследований в области систем управления движением и навигации летательных аппаратов |
|                                                                                                                                                                                                                                         | Владеть: навыками решения задач кинематики и динамики летательных аппаратов                                                                                                             |
| ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей                                         | Знать: ожидаемые условия эксплуатации прибора в соответствии с типом объекта применения                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                         | Уметь: оценивать возможное влияние параметров окружающей среды на характеристики приборов, осуществлять оформление протоколов и актов результатов испытаний                             |
|                                                                                                                                                                                                                                         | Владеть: навыками оценки правомерности использования результатов испытаний приборов, их достоверности, оценки ошибок по модели                                                          |

погрешностей прибора.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| ДВ.1.08.01 Практикум по виду профессиональной деятельности    | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                                 | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ДВ.1.08.01 Практикум по виду профессиональной деятельности | Знает: назначение, принцип работы аппаратуры системы управления полетами РН и КА, автоматизированные методы проектирования структуры систем управления летательными аппаратами Умеет: применять современные методы разработки алгоритмов системы управления полетами РН и КА, использовать автоматизированные методы проектирования структуры системы управления летательными аппаратами Имеет практический опыт: разработки математических моделей алгоритмов системы управления движением летательных аппаратов, анализа общей структуры системы управления полетами РН и КА |

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|---------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |         |
|                                                                            |             | 8                                  | 9       |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 180         | 72                                 | 108     |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 80          | 32                                 | 48      |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 16                                 | 16      |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 16                                 | 16      |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 16          | 0                                  | 16      |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 100         | 40                                 | 60      |
| Выполнение индивидуального задания (часть 2)                               | 20          | 0                                  | 20      |
| Подготовка к экзамену                                                      | 30          | 0                                  | 30      |
| Подготовка к лабораторным работам                                          | 10          | 0                                  | 10      |
| Выполнение индивидуального задания (часть 1)                               | 20          | 20                                 | 0       |
| Подготовка к зачету                                                        | 20          | 20                                 | 0       |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                         | -           | зачет                              | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                                                                                                         | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                                                                                                                                                                          | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Функциональный состав, элементы и конфигурация комплексов ориентации и навигации (КОН) подвижных объектов авиационного применения. КОН воздушно-космического летательного аппарата (ЛА). | 22                                        | 8  | 14 | 0  |
| 2         | Математическое обеспечение КОН. Структура общего алгоритма КОН и характеристика его составляющих. Алгоритмы обработки информации в КОН. Архитектура вычислительных систем КОН.           | 10                                        | 8  | 2  | 0  |
| 3         | Функциональные алгоритмы бесплатформенных инерциальных навигационных систем (БИНС). Функциональные алгоритмы КОН воздушно - космического ЛА.                                             | 18                                        | 6  | 6  | 6  |
| 4         | Структурные элементы и алгоритмы систем обеспечения безопасности полета.                                                                                                                 | 30                                        | 10 | 10 | 10 |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Особенности целевых задач, решаемых подвижными объектами, и их влияние на состав комплексов ориентации и навигации. Сведения о КОН летательного аппарата и условиях его эксплуатации. Состав типового КОН. Системы координат в процессе измерения параметров полета. Характеристики условий эксплуатации КОН.                                                                                                                                                                                                                           | 2            |
| 2        | 1         | Элементы восприятия, измерения и преобразования пилотажно-навигационной информации. Измерители давления на основе упругих чувствительных элементов. Измерители температуры (особенности измерения температуры газового потока). Тахометрические измерители частоты вращения. Частотно-импульсные тахометры. Инерциальные измерители линейных ускорений. Трехстепенные и двухстепенные гироскопические чувствительные элементы. Датчики угловых скоростей на основе лазерных элементов.                                                  | 2            |
| 3        | 1         | Приборные средства измерения высотно-скоростных параметров полета. Понятие о высоте полета. Барометрические измерители высоты полета. Датчики высоты. Аэродинамические измерители скорости. Измерители углов крена и тангажа ЛА, системы авиагоризонтов. Принцип действия корректируемых гировертикалей и авиагоризонтов. Принцип маятниковой электромеханической коррекции. Принцип механической коррекции гировертикалей. Кинематические схемы авиагоризонтов. Гировертикали с использованием принципа силовой стабилизации платформ. | 2            |
| 4        | 1         | Приборы контроля работы функциональных схем. Измерители температуры рабочих зон авиадвигателей. Измерители относительной частоты вращения вала турбины, ротора компрессора (тахометры). Аппаратура измерения вибрации и вибросмещения. Приборы измерения количества и расхода топлива.                                                                                                                                                                                                                                                  | 2            |
| 5,6      | 2         | Алгоритмы первичной обработки информации в КОН. Оптимизация наблюдений при использовании метода наименьших квадратов. Структура и уравнения линейного оценивающего фильтра. Структурная адаптация фильтра Калмана в КОН.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4            |

|          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
|----------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 7,8      | 2 | Структура бортовых вычислительных систем КОН. Средства передачи информации вычислительных систем КОН. Выбор операционной системы реального времени для решения задач КОН                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 |
| 9,10,11  | 3 | Требования к БИНС, как информационному центру КОН. Системы координат в задачах алгоритмического обеспечения БИНС. Функциональные алгоритмы определения навигационных параметров ЛА. Функциональные алгоритмы определения угловых параметров ориентации и навигации. Уравнения ошибок вычисления координат и скорости подвижного объекта. Уравнения ошибок определения угловых параметров навигации и ориентации.                                                                                                                                                                                                                                      | 6 |
| 12,13    | 4 | Инерциальные чувствительные элементы и гравиметры для комплексов ориентации и навигации. Микромеханические гироскопы и акселерометры. Оценки их предельных минимальных погрешностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 |
| 14,15,16 | 4 | Приборы и системы предупреждения и предотвращения критического режима полета ЛА. Приборы предупреждения критического режима полета (СПКР). Общие положения. Характерные ограничения и параметры СПКР. Принцип действия СПКР. Система предупреждения выхода на опасные значения параметров полета. Система предупреждения об опасной близости земли. Система предупреждения о попадании в опасный сдвиг ветра. Канал сигнализации СПКР. Флюгерные датчики аэродинамических углов. Измерители ускорений и указатели перегрузок. Погрешности акселерометра. Бортовая система предотвращения столкновений, Система раннего предупреждения близости земли. | 6 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                                                                                                          | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1,2,3     | 1         | Манометры, частотные преобразователи давления. Термометры и особенности измерения температуры газового потока. Частотно-импульсные тахометры. Трехстепенные и двухстепенные гироскопические чувствительные элементы. Датчики угловых скоростей на основе лазерных элементов. | 6            |
| 4,5       | 1         | Погрешности барометрических высотомеров. Указатели углов атаки. Системы восприятия и подвода полного и статического давлений.                                                                                                                                                | 4            |
| 6,7       | 1         | Уравнения движения и погрешностей гировертикалей. Кинематические схемы авиагоризонтов.                                                                                                                                                                                       | 4            |
| 8         | 2         | Выбор языка программирования для решения задач КОН.                                                                                                                                                                                                                          | 2            |
| 9,10,11   | 3         | Измерители курса: Магнитный компас. Индукционный магнитный датчик. Курсовые системы. Функциональные алгоритмы определения навигационных параметров.                                                                                                                          | 6            |
| 12,13     | 4         | Измерители температуры рабочих зон авиадвигателей. Аппаратура измерения вибрации. Топливомер. Расходомер.                                                                                                                                                                    | 4            |
| 14,15,16  | 4         | Принцип действия СПКР. Система предупреждения об опасной близости земли. Погрешности акселерометра. Указатели перегрузок.                                                                                                                                                    | 6            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                                 | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 3         | Исследование условий возникновения прецессии трехстепенного гироскопа. Принцип действия гировертиканта. Принцип действия гирогоризонта. | 6            |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |   | Определение угловых скоростей твердого тела при вращении вокруг неподвижной точки в неподвижной и подвижной системах координат. Исследование факторов отклонения оси вращения ротора трехстепенного гироскопа от истинной вертикали в процессе полета. |   |
| 2 | 4 | Исследование зон застоя в корректирующей гировертикали. Изменение погрешностей гировертикалей при торможении и разгоне ЛА.                                                                                                                             | 4 |
| 3 | 4 | Методы определения курса. Принцип работы простейшей курсовой системы. Оценка роли СПКР и решаемых ею задач на различных этапах полета.                                                                                                                 | 6 |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Вид работы и содержание задания    | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кол-во часов |
| Выполнение индивидуального задания | 1. Хамидуллин, В. К. Технические средства навигации и управления движением : учебное пособие - глава 5, с. 91-105, глава 8, с. 126-139. 2. Микрин, Е. А. Навигация космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем : учебное пособие - глава 4, с. 124-144. 3. Современные системы управления движением космических аппаратов связи, навигации и геодезии : учебное пособие : в 2 книгах - глава 1, с. 11-34. 4. Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии : / Б. С. Алёшин, А. А. Афонин, К. К. Веремеенко, Б. В. Кошелев ; под редакцией Б. С. Алёшина [и др.]. учебное пособие : глава 1, с. 11-24, глава 2, с. 59-88, глава 4, с. 190-215, глава 6, с. 281-303, глава 8, с. 391-412. 5. Алгоритмы обработки информации навигационных систем и комплексов летательных аппаратов: / М. С. Селезнева, К. Шень, К. А. Неусыпин, А. В. Пролетарский. учебное пособие : глава 2, с. 24-60, глава 4, с. 90-103, глава 6, с. 208-230. 6. Арсеньев, В. Д. Расчет и синтез параметров гиростабилизаторов для маневренных объектов: учебное пособие: с. 3-42. 7. Микрин, Е. А. Ориентация, выведение, сближение и спуск космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем : учебное пособие - глава 2, с. 33-80. | 40           |
| Подготовка к зачету                | 1. Хамидуллин, В. К. Технические средства навигации и управления движением : учебное пособие - глава 5, с. 91-105, глава 8, с. 126-139. 2. Микрин, Е. А. Навигация космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 20           |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                   | <p>навигационных систем : учебное пособие<br/> - глава 4, с. 124-144. 3. Современные системы управления движением космических аппаратов связи, навигации и геодезии : учебное пособие : в 2 книгах<br/> - глава 1, с. 11-34. 4. Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии : / Б. С. Алёшин, А. А. Афонин, К. К. Веремеенко, Б. В. Кошелев ; под редакцией Б. С. Алёшина [и др.]. учебное пособие : глава 1, с. 11-24, глава 2, с. 59-88, глава 4, с. 190-215, глава 6, с. 281-303, глава 8, с. 391-412.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
| Подготовка к экзамену             | <p>1. Хамидуллин, В. К. Технические средства навигации и управления движением : учебное пособие - глава 5, с. 91-105, глава 8, с. 126-139. 2. Микрин, Е. А. Навигация космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем : учебное пособие - глава 4, с. 124-144. 3. Современные системы управления движением космических аппаратов связи, навигации и геодезии : учебное пособие : в 2 книгах<br/> - глава 1, с. 11-34. 4. Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии : / Б. С. Алёшин, А. А. Афонин, К. К. Веремеенко, Б. В. Кошелев ; под редакцией Б. С. Алёшина [и др.]. учебное пособие : глава 1, с. 11-24, глава 2, с. 59-88, глава 4, с. 190-215, глава 6, с. 281-303, глава 8, с. 391-412. 5. Алгоритмы обработки информации навигационных систем и комплексов летательных аппаратов: / М. С. Селезнева, К. Шень, К. А. Неусыпин, А. В. Пролетарский. учебное пособие : глава 2, с. 24-60, глава 4, с. 90-103, глава 6, с. 208-230. 6. Арсеньев, В. Д. Расчет и синтез параметров гиростабилизаторов для маневренных объектов: учебное пособие: с. 3-42. 7. Микрин, Е. А. Ориентация, выведение, сближение и спуск космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем : учебное пособие - глава 2, с. 33-80.</p> | 30 |
| Подготовка к лабораторным работам | <p>1. Хамидуллин, В. К. Технические средства навигации и управления движением : учебное пособие - глава 5, с. 91-105, глава 8, с. 126-139. 2. Арсеньев, В. Д. Расчет и синтез параметров гиростабилизаторов для маневренных объектов: учебное пособие: с. 3-42. 3.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10 |

|  |                                                                                                                                                                                  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | Микрин, Е. А. Ориентация, выведение, сближение и спуск космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем : учебное пособие - глава 2, с. 33-80. |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе**

Не предусмотрены

## **Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе**

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

| Наименование разделов дисциплины                                                                                                                                                         | Контролируемая компетенция ЗУНы                                                                                                                                                                                                         | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Функциональный состав, элементы и конфигурация комплексов ориентации и навигации (КОН) подвижных объектов авиационного применения. КОН воздушно-космического летательного аппарата (ЛА). | ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры | зачет                          | Вопросы к зачету по разделам 1 и 2 приведены в Методическом пособии №1 |
| Функциональный состав, элементы и конфигурация комплексов ориентации и навигации (КОН) подвижных объектов авиационного применения. КОН воздушно-космического летательного аппарата (ЛА). | ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей                                         | зачет                          | Вопросы к зачету по разделам 1 и 2 приведены в Методическом пособии №1 |
| Функциональный состав, элементы и конфигурация комплексов ориентации и навигации (КОН) подвижных объектов авиационного применения. КОН                                                   | ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения                                                                            | зачет                          | Вопросы к зачету по разделам 1 и 2 приведены в Методическом пособии №1 |

|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| воздушно-космического летательного аппарата (ЛА).                                                                                                                                        | эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры                                                                                                                                                                          |                                              |                                                                                                                      |
| Математическое обеспечение КОН. Структура общего алгоритма КОН и характеристика его составляющих. Алгоритмы обработки информации в КОН. Архитектура вычислительных систем КОН.           | ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры | зачет                                        | Вопросы к зачету по разделам 1 и 2 приведены в Методическом пособии №1                                               |
| Математическое обеспечение КОН. Структура общего алгоритма КОН и характеристика его составляющих. Алгоритмы обработки информации в КОН. Архитектура вычислительных систем КОН.           | ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей                                         | зачет                                        | Вопросы к зачету по разделам 1 и 2 приведены в Методическом пособии №1                                               |
| Математическое обеспечение КОН. Структура общего алгоритма КОН и характеристика его составляющих. Алгоритмы обработки информации в КОН. Архитектура вычислительных систем КОН.           | ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры             | зачет                                        | Вопросы к зачету по разделам 1 и 2 приведены в Методическом пособии №1                                               |
| Функциональный состав, элементы и конфигурация комплексов ориентации и навигации (КОН) подвижных объектов авиационного применения. КОН воздушно-космического летательного аппарата (ЛА). | ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры | Выполнение индивидуального задания (часть 1) | Задания и вопросы для индивидуальной беседы по защите индивидуального задания №1 приведены в Методическом пособии №1 |
| Математическое обеспечение КОН. Структура общего алгоритма КОН и характеристика его составляющих. Алгоритмы обработки информации в КОН. Архитектура                                      | ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей                                         | Выполнение индивидуального задания (часть 1) | Задания и вопросы для индивидуальной беседы по защите индивидуального задания №1 приведены в Методическом пособии №1 |

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| вычислительных систем<br>КОН.                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                                                                                                                      |
| Все разделы                                                                                                                                     | ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры | Выполнение индивидуального задания (часть 2)   | Задания и вопросы для индивидуальной беседы по защите индивидуального задания №2 приведены в Методическом пособии №1 |
| Все разделы                                                                                                                                     | ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей                                         | Выполнение индивидуального задания (часть 2)   | Задания и вопросы для индивидуальной беседы по защите индивидуального задания №2 приведены в Методическом пособии №1 |
| Все разделы                                                                                                                                     | ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры             | Выполнение индивидуального задания (часть 2)   | Вопросы для индивидуальной беседы по защите индивидуального задания №2 приведены в Методическом пособии №1           |
| Функциональные алгоритмы бесплатформенных инерциальных навигационных систем (БИНС).<br>Функциональные алгоритмы КОН воздушно - космического ЛА. | ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры             | Защита отчета по лабораторной работе №1        | Задания на лабораторные работы №1,2,3 приведены в Методическом пособии №1                                            |
| Структурные элементы и алгоритмы систем обеспечения безопасности полета.                                                                        | ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры | Защита отчетов по лабораторным работам №2 и №3 | Задания на лабораторные работы №1,2,3 приведены в Методическом пособии №1                                            |
| Все разделы                                                                                                                                     | ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и                                                                                                                                        | Экзамен                                        | Вопросы экзаменационных билетов по всем разделам приведены в                                                         |

|             |                                                                                                                                                                                                                             |         |                                                                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|             | эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры                                                                                      |         | Методическом пособии №1                                                              |
| Все разделы | ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей                             | Экзамен | Вопросы экзаменационных билетов по всем разделам приведены в Методическом пособии №1 |
| Все разделы | ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры | Экзамен | Вопросы экзаменационных билетов по всем разделам приведены в Методическом пособии №1 |

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания                                                                                                                            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| зачет        | <p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Студент может улучшить свой текущий рейтинг, выполнив зачетную работу. Зачетная работа проводится на промежуточной аттестации. Студенту выдается билет, содержащий 3 вопроса. Преподаватель проверяет письменные результаты, проводит индивидуальную беседу, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе: 5 баллов - правильные ответы на все вопросы билета и дополнительные вопросы; 4 балла - незначительные неточности при ответе на все вопросы; 3 балла - правильные ответы на половину заданных вопросов; 2 балла - правильный ответ на один вопрос и частично</p> | <p>Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%</p> <p>Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59%</p> |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | правильные ответы на другие вопросы; 1 балл - правильный ответ только на один вопрос; 0 баллов - неправильные ответы на все вопросы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                    |
| Выполнение индивидуального задания (часть 1) | Обучающийся получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению. Обучающийся подготавливает отчет об этапах выполненной работы и представляет его на проверку преподавателю. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Представленный отчет оценивается по пятибалльной системе. Отчет, не содержащий ошибок и замечаний, оценивается в 5 баллов. Отчет с незначительными неточностями или упущениями оценивается в 4 балла. Отчет с незначительными ошибками оценивается в 3 балла. Отчет с ошибками оценивается в 2 балла. Отчет с грубыми ошибками оценивается в 1 балл. Отчет, не соответствующий требованиям индивидуального задания, оценивается в 0 баллов. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.   | Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%<br><br>Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60% |
| Выполнение индивидуального задания (часть 2) | Обучающийся получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению. Обучающийся подготавливает отчет об этапах выполненной работы и представляет его на проверку преподавателю. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Представленный отчет оценивается по пятибалльной системе. Отчет, не содержащий ошибок и замечаний, оценивается в 5 баллов. Отчет с незначительными неточностями или упущениями оценивается в 4 балла. Отчет с незначительными ошибками оценивается в 3 балла. Отчет с ошибками оценивается в 2 балла. Отчет с грубыми ошибками оценивается в 1 балл. Отчет, не соответствующий требованиям индивидуального задания, оценивается в 0 баллов. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,4. | Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%<br><br>Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60% |
| Защита отчета по лабораторной работе №1      | Обучающийся предоставляет оформленный отчет с результатами выполнения индивидуального варианта лабораторной работы. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время, оценивает правильность выполнения расчетов и качество оформления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%<br><br>Не зачтено: Рейтинг                                       |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | <p>работы. После этого проводится защита отчета. На защите преподаватель задает 1 вопрос по лабораторной работе, оценивает ответ и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за высокий уровень выполнения работы и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы; 4 балла за уровень выполнения работы выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы; 3 балла за уровень выполнения работы выше среднего и ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями; 2 балла за средний уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с ошибками; 1 балл за низкий уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками; 0 баллов за грубые ошибки при выполнении работы и недостаточный уровень понимания материала. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия (каждой лабораторной работы) - 0,2.</p>                                                                                                             | обучающегося за мероприятие менее 60%                                                                                                     |
| Защита отчетов по лабораторным работам №2 и №3 | <p>Обучающийся предоставляет оформленный отчет с результатами выполнения индивидуального варианта каждой лабораторной работы. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время, оценивает правильность выполнения расчетов и качество оформления работы. После этого проводится защита отчета. На защите преподаватель задает 1 вопрос по лабораторной работе, оценивает ответ и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за высокий уровень выполнения работы и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы; 4 балла за уровень выполнения работы выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы; 3 балла за уровень выполнения работы выше среднего и ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями; 2 балла за средний уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с ошибками; 1 балл за низкий уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками; 0 баллов за грубые ошибки при выполнении работы и</p> | <p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%</p> <p>Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p> |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | недостаточный уровень понимания материала. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия (каждой лабораторной работы) - 0,2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Экзамен | <p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Студент может улучшить свой текущий рейтинг, выполнив экзаменационную работу. Экзаменационная работа проводится на промежуточной аттестации. Студенту выдается билет, содержащий 4 вопроса. Преподаватель проверяет письменные результаты, проводит индивидуальную беседу, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе: 5 баллов - правильные ответы на все вопросы билета и дополнительные вопросы; 4 балла - незначительные неточности при ответе на все вопросы; 3 балла - правильные ответы на половину заданных вопросов; 2 балла - правильные ответы на треть заданных вопросов; 1 балл - правильный ответ на один вопрос; 0 баллов - неправильные ответы на все вопросы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.</p> | <p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74%</p> <p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59%</p> |

### 7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля                                   | Типовые контрольные задания                                                |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| зачет                                          | ВЗ_ТСНиУД_Вопросы к зачету (8 семестр).pdf                                 |
| Выполнение индивидуального задания (часть 1)   | ИЗ_№1 ТСНиУД - Выполнение индивидуального задания, часть 1 (8 семестр).pdf |
| Выполнение индивидуального задания (часть 2)   | ИЗ_№2 ТСНиУД - Выполнение индивидуального задания, часть 2 (9 семестр).pdf |
| Защита отчета по лабораторной работе №1        | ЛР_ТСНиУД_Вопросы к защите лабораторных работ (9 семестр).pdf              |
| Защита отчетов по лабораторным работам №2 и №3 | ЛР_ТСНиУД_Вопросы к защите лабораторных работ (9 семестр).pdf              |
| Экзамен                                        | ВЭ_ТСНиУД_Вопросы к экзамену (9 семестр).pdf                               |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Технические средства навигации и управления движением" (в локальной сети кафедры)

2. Методические указания по освоению дисциплины "Технические средства навигации и управления движением" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Технические средства навигации и управления движением" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Хамидуллин, В. К. Технические средства навигации и управления движением : учебное пособие / В. К. Хамидуллин. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 141 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/157079">https://e.lanbook.com/book/157079</a>                                                                                                  |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Микрин, Е. А. Навигация космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем : учебное пособие / Е. А. Микрин, М. В. Михайлов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2017. — 345 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/106332">https://e.lanbook.com/book/106332</a>                                                                            |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Микрин, Е. А. Ориентация, выведение, сближение и спуск космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем : учебное пособие / Е. А. Микрин, М. В. Михайлов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2017. — 357 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/106339">https://e.lanbook.com/book/106339</a>                                             |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Современные системы управления движением космических аппаратов связи, навигации и геодезии : учебное пособие : в 2 книгах / В. А. Раевский, Н. А. Тестоедов, М. В. Лукьяненко, Е. Н. Якимов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2020 — Книга 1 : Системы управления движением космических аппаратов на геостационарной орбите. Ч. 2 — 2020. — 516 с. |

|   |                     |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                     |                                                   | <a href="https://e.lanbook.com/book/165915">https://e.lanbook.com/book/165915</a>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии : учебное пособие / Б. С. Алёшин, А. А. Афонин, К. К. Веремеенко, Б. В. Кошелев ; под редакцией Б. С. Алёшина [и др.]. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 424 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/49079">https://e.lanbook.com/book/49079</a>                             |
| 6 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Арсеньев, В. Д. Расчет и синтез параметров гиросtabilизаторов для маневренных объектов : учебное пособие / В. Д. Арсеньев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, [б. г.]. — Часть 1 : Расчет возмущающих моментов в гиросtabilизаторах для маневренных объектов — 2013. — 42 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/52607">https://e.lanbook.com/book/52607</a> |
| 7 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Алгоритмы обработки информации навигационных систем и комплексов летательных аппаратов / М. С. Селезнева, К. Шень, К. А. Неусыпин, А. В. Пролетарский. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 234 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/172801">https://e.lanbook.com/book/172801</a>                                                                     |

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.   | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 629 (3б) | ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB                                                                 |
| Лабораторные занятия            | 629 (3б) | ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB                                                                 |