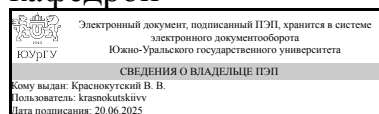


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



В. В. Краснокутский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.С0.13.02 Системы управления беспилотными транспортными средствами

**для специальности** 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

**уровень** Специалитет

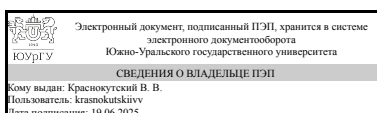
**специализация** Автомобили и тракторы

**форма обучения** заочная

**кафедра-разработчик** Автомобилестроение

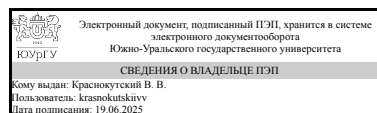
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



В. В. Краснокутский

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



В. В. Краснокутский

## 1. Цели и задачи дисциплины

освоения дисциплины «Разработка интеллектуальных систем управления беспилотного транспорта» - получение знаний и умений, позволяющих разрабатывать системы беспилотного транспорта, логистической робототехники, а также робототехнических комплексов различного прикладного назначения.:

## Краткое содержание дисциплины

Задачи, решаемые беспилотными автомобилями. Уровни автоматизации беспилотных автомобилей. Датчики и сенсоры. Стеки алгоритмов, выполняемых беспилотными автомобилями

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                              | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способность проводить стандартные испытания и организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве автомобилей и тракторов    | Знает: Состояние вопроса о перспективных беспилотных транспортных средствах<br>Умеет: Анализировать тенденции применения новых идей в совершенствовании беспилотных транспортных средств на новой элементной базе<br>Имеет практический опыт: Теоретических расчетов перспективных конструкций беспилотных транспортных средств |
| ПК-8 Способность организовывать и осуществлять технический контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации автомобилей и тракторов | Знает: Основные прикладные программы расчета беспилотных транспортных средств<br>Умеет: Использовать прикладные программы расчета беспилотных транспортных средств<br>Имеет практический опыт: Использования прикладных программ расчета беспилотных транспортных средств                                                       |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                  | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Эксплуатация и ремонт автомобилей и специальной техники,<br>Испытания наземных транспортных машин,<br>Электрооборудование транспортно-технологических машин,<br>Сервис автомобилей и тракторов | Проектирование автомобилей и специальной техники,<br>Автоматизированные системы управления колесных и гусеничных машин,<br>Основы эргономики и дизайна наземных транспортно-технологических машин,<br>Экологическая безопасность транспортных средств,<br>Расчет и оптимизация показателей автомобилей и тракторов |

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

| Дисциплина                                              | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Эксплуатация и ремонт автомобилей и специальной техники | <p>Знает: способен разрабатывать эксплуатационно-техническую документацию, способен анализировать уровеньдостижения эксплуатационно-техническихпоказателей, оценивает эксплуатационные показателиавтомобилей и тракторов, и их технологическогооборудования соответствии с заданнымикритериями Умеет: описывает процесс организации работ пообслуживанию автомобилей и тракторов, и ихкомпонентов, разрабатывает план мониторингпоказателей эксплуатационной надежности, разрабатывает мероприятия пообеспечению повышения технико-экономических показателей автомобилей итракторов, и их технологического оборудования Имеет практический опыт: в разработке иописании технического обслуживанияавтомобилей и тракторов, разрабатываетпредложения по корректировке конструкторскойдокументации, разработкимероприятия по восстановлениюэксплуатационных показателей и оптимизацииавтомобилей и тракторов</p> |
| Сервис автомобилей и тракторов                          | <p>Знает: способен анализировать уровеньдостижения эксплуатационно-техническихпоказателей, оценивает эксплуатационные показатели автомобилей и тракторов, и их технологическогооборудования соответствии с заданнымикритериями Умеет: разрабатывает план мониторингпоказателей эксплуатационной надежности, разрабатывает мероприятия пообеспечению повышения технико-экономических показателей автомобилей итракторов, и их технологического оборудования Имеет практический опыт: разрабатываетпредложения по корректировке конструкторскойдокументации, разработкимероприятия по восстановлениюэксплуатационных показателей и оптимизацииавтомобилей и тракторов</p>                                                                                                                                                                                                                                       |
| Электрооборудование транспортно-технологических машин   | <p>Знает: анализирует результаты измерений,проведенных при экспериментальных работах, Знать конструкцию транспортно-технологических машин и их электрооборудование Умеет: разрабатывает предложения посовершенствованию конструкции по результатамиспытаний, Логически находить неисправности в электрооборудовании Имеет практический опыт: способенформировать отчеты по результатам испытаний, владеть измерительными приборами</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Испытания наземных транспортных машин                   | <p>Знает: анализирует результаты измерений,проведенных при экспериментальных работах, прочностные свойства материалов,деталей и узлов, демонстрирует</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>знание функциональных возможностей прикладных программ, применяемых в профессиональной деятельности Умеет: разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний, методы расчета узлов и агрегатов автомобилей и тракторов с учетом условий эксплуатации, применяет прикладные программы для разработки конструкторской и технологической документации узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов, и их технологического оборудования Имеет практический опыт: способен формировать отчеты по результатам испытаний, демонстрирует знание современных разработок автомобилей и тракторов. Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем, использование прикладных программ профессиональной деятельности, конструкторской документации для автомобилей и тракторов</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 9                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 16          | 16                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 8           | 8                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4           | 4                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 4           | 4                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 117,5       | 117,5                              |
| 1                                                                          | 117,5       | 117,5                              |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 10,5        | 10,5                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                            |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                                                                    | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                                                                                     | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов от основных элементарных функций. Метод непосредственного интегрирования. | 8                                         | 4 | 2  | 2  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |   |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 2 | Числовые и функциональные ряды. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Исследование сходимости рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости знакоположительных числовых рядов | 8 | 4 | 2 | 2 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                         | Кол-во часов |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Метод непосредственного интегрирования.                                                                                                                                                                                                         | 1            |
| 2        | 1         | Интегрирование с помощью замены переменной, подведением под знак дифференциала.                                                                                                                                                                 | 1            |
| 3        | 1         | Интегрирование некоторых видов иррациональных и тригонометрических функций.                                                                                                                                                                     | 1            |
| 4        | 1         | Задачи, приводящие к понятиям кратных и криволинейных интегралов. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Вычисление двойных интегралов сведением к повторным. Геометрические и физические приложения кратных интегралов, примеры вычисления. | 1            |
| 5        | 2         | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Исследование сходимости рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости знакоположительных числовых рядов                    | 1            |
| 6        | 2         | Знакопеременный ряд. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов.                                                                                                                      | 1            |
| 7        | 2         | Функциональные ряды. Область сходимости. Функциональные свойства суммы ряда. Степенные ряды. Радиус сходимости. Функциональные свойства суммы степенного ряда.                                                                                  | 1            |
| 8        | 2         | Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора                                                                                                                                     | 1            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                                                          | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Ортогональность тригонометрических функций. Разложение в ряд Фурье функций с периодом. Формулы коэффициентов Фурье. Условия Дирихле. Теорема о разложимости периодических функций в ряд Фурье.                               | 1            |
| 3         | 1         | Задачи, решаемые беспилотными автомобилями. Уровни автоматизации беспилотных автомобилей. Датчики и сенсоры. Стеки алгоритмов, выполняемых беспилотными автомобилями                                                         | 1            |
| 2         | 2         | Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций с произвольным периодом. Особенности разложения непериодических функций, понятие их периодического продолжения.                                      | 1            |
| 4         | 2         | Введение в Robot Operating System Назначение ROS. Место ROS в беспилотных автомобилях. Программная единица в ROS. Методы взаимодействия между программными единицами. Разработка собственного приложения, использующего ROS. | 1            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                                                                                                                                               | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Подготовка CMake файлов, xml-файлов с параметрами. Запуск готовых приложений. Компиляция и сборка приложений ROS. Структура рабочего каталога. Разработка, запуск и логгирование собственных приложений.                                              | 1            |
| 2         | 1         | Использование пакетов, поставляемых с ROS. Визуализация графа взаимодействий программных модулей ROS. Назначение и применение пакетов ROS для упрощения разработки. Назначение и применение пакета TF. Использование сгенерированного исходного кода. | 1            |
| 3         | 2         | Введение в машинное обучение. Обучение с учителем. Задача классификации и регрессии. Обучение без учителя. Кластеризация. Нейронные сети. Понятие нейрона, перцептрона и простейшая нейронная сеть. Слои в нейронных сетях.                           | 1            |
| 4         | 2         | Применение нейронных сетей. Нейронные сети прямого распределения. Перцепторны. Полносвязные сети. Нейронная сеть Хопфилда. Свёрточные нейронные сети. Развёртывающие нейронные сети.                                                                  | 1            |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |              |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС     | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                        | Семестр | Кол-во часов |
| 1              | Разработка интеллектуальных систем управления беспилотного транспорта. Теория пределов и дифференциальное исчисление: основные положения теории, методические указания и варианты расчетно-графических работ // Бодунов М.А., Бородина С.И., Короткова Н.Н., Ткаченко О.И. М.: МГТУ «МАМИ», 2009. | 9       | 117,5        |

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

#### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия                                                                             | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                   | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 9        | Текущий контроль | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | 5   | 5          | Отлично"- если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, | экзамен          |

|   |   |                          |                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|---|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                                                                                                                                                       |   | <p>свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения. 21</p> <p>"Хорошо" - если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.</p> <p>"Удовлетворительно" - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.</p> <p>"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.</p> |         |
| 2 | 9 | Промежуточная аттестация | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом. | - | 5 <p>Отлично" - если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения. 21</p> <p>"Хорошо" - если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | экзамен |

|   |   |                  |                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|---|---|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                                                                                                                                                                                                                            |   | <p>умениями и навыками при выполнении практических заданий.</p> <p>"Удовлетворительно" - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.</p> <p>"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
| 3 | 9 | Текущий контроль | <p>Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.</p> | 5 | <p>Отлично"- если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.<br/>21</p> <p>"Хорошо"- если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.</p> <p>"Удовлетворительно" - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения</p> | экзамен |

|   |   |                  |                                                                                                                            |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|---|---|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                                                                                            |   |   | в выполнении практических заданий.<br>"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
| 4 | 9 | Текущий контроль | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | 5 | 4 | Отлично"- если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.<br>21<br><br>"Хорошо"- если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.<br>"Удовлетворительно" - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.<br>"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания. | экзамен |
| 5 | 9 | Текущий контроль | Средство проверки знаний, умений, навыков. Может                                                                           | 5 | 5 | Отлично"- если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | экзамен |

|   |   |                          |                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|---|---|--------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          | включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий. |   | <p>исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.<br/>21</p> <p>"Хорошо" - если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.</p> <p>"Удовлетворительно" - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.</p> <p>"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.</p> |         |
| 6 | 9 | Промежуточная аттестация | Экзамен                                                                | - | <p>5</p> <p>Отлично" - если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.<br/>21</p> <p>"Хорошо" - если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.</p> <p>"Удовлетворительно" - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.</p> <p>"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.</p> |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>Отлично"- если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения. 21 "Хорошо"- если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. "Удовлетворительно" - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. "Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

|             |                     |      |
|-------------|---------------------|------|
| Компетенции | Результаты обучения | № КМ |
|-------------|---------------------|------|

|      |                                                                                                                                    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| ПК-2 | Знает: Состояние вопроса о перспективных беспилотных транспортных средствах                                                        | + |   | + |   |   | + |
| ПК-2 | Умеет: Анализировать тенденции применения новых идей в совершенствовании беспилотных транспортных средств на новой элементной базе | + |   | + |   |   | + |
| ПК-2 | Имеет практический опыт: Теоретических расчетов перспективных конструкций беспилотных транспортных средств                         | + |   | + |   |   | + |
| ПК-8 | Знает: Основные прикладные программы расчета беспилотных транспортных средств                                                      |   | + |   | + | + | + |
| ПК-8 | Умеет: Использовать прикладные программы расчета беспилотных транспортных средств                                                  |   | + |   | + | + | + |
| ПК-8 | Имеет практический опыт: Использования прикладных программ расчета беспилотных транспортных средств                                |   | + |   | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Демидович, Б.П. Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов /Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев.- М.: Астрель; АСТ, 2001.- 656 с.
2. Медведев, Г. А. Начальный курс финансовой математики: учеб. пособие / Г.А.Медведев.-М.: Остожье, 2000.-267 с.:табл.
3. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики : учебник / И.П.Натансон. - 4-е изд., стер. - СПб.: Издательство "Лань" , 2001 - 736 с..- (Учебники для вузов. Специальная литература).

#### б) дополнительная литература:

1. Ванько, В. И. Вариационное исчисление и оптимальное управление [Текст] : учебник для вузов / В. И. Ванько, О. В. Ермошина, Г. Н. Кувыркин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 487 с. : ил. - (МАТЕМАТИКА В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ; Вып. 15).

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

Не предусмотрены

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

1.

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

1.

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Не предусмотрено