

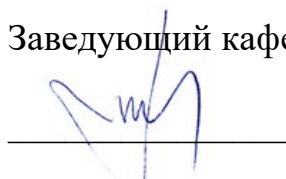
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра "Тренажерные системы и комплексы"

Утверждено на заседании кафедры
«Тренажерные системы и комплексы»
«24» января 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой ТСК



Филиппов В.Н.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Проектирование и эксплуатация тренажерных систем»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника

с профилем
Перспективные учебно-тренировочные средства

Форма обучения: очная

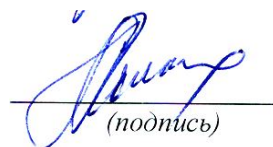
Идентификационный номер образовательной программы: 150306-03-22

Тула 2022 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Ломакин Алексей Константинович, ст. преп. каф. САУ,
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения [только для фондов оценочных средств (оценочных материалов) основных профессиональных образовательных программ на основе ФГОС 3++] представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

7 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор ОПК-5.1)

1. Математическое описание движения ПНО
2. Кинематика движения ПНО
3. Линейная модель при отсутствии ограничений
4. Достижение статического практического подобия, как решение задачи линейного программирования
5. Уровень математического обеспечения тренажерного комплекса
6. Подобие при линейной модели и критерии в виде квадратичной формы
7. Разделение критериев подобия по количеству релевантных параметров
8. Разделение критериев подобия по масштабированию параметров
9. Разделение критериев подобия по физической природе параметров
10. Разделение критериев подобия по воздействию на оператора

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор ПК-5.2)

1. Годографы изображающих векторов в пространстве релевантных параметров
2. Годографы изображающих векторов в частотном пространстве релевантных параметров
3. Обеспечение абсолютного динамического подобия по системе линейных дифференциальных уравнений
4. Решение статической задачи нелинейного программирования методом неопределенных множителей
5. Решение статической задачи нелинейного программирования методом линеаризации

6. Решение динамической задачи методом Куна-Таккера
7. Решение динамической задачи методом кусочной линеаризации
8. Достижение статического практического подобия методом кусочной линеаризации квадратичного критерия
9. Постановка задачи поиска экстремума по нелинейной модели
10. Параметрическая оптимизация

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор ПК-5.3)

1. Модель переключения скоростей
2. Модель сцепления
3. Модель двигательной установки и трансмиссии
4. Моделирование стартера
5. Акустический шум ПНО
6. Механизм возникновения акустического шума
7. Передача структурного шума к точке наблюдения
8. Типовые источники шума ПНО
9. Воздействия на ПНО со стороны окружающей среды
10. Модель дороги при продольном движении

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор ОПК-6.1)

1. Типовая структура тренажерной системы
2. Типовая структура взаимодействия объекта с окружающей средой
3. Структура тренажерного комплекса
4. Уровни структуры тренажерного комплекса
5. Концептуальный уровень тренажерного комплекса
6. Этапы разработки тренажера
7. Что такое эргатический комплекс?
8. Обобщенная структура тренажера
9. Что должны обеспечивать информационные связи?
10. Принципы деления тренажеров на поколения

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор ПК-6.2)

1. Общие принципы модуляции светового потока
2. Формирование плоского изображения сцены
3. Смещение изображения точки
4. Система, решающая целевые задачи
5. Структура общей математической модели ПНО
6. Формирование светового потока точечными источником света
7. Формирование светового потока рассеянным источником света
8. Как определяется освещенность отражающей поверхности?

9. Как рассчитывается освещенность поверхности, перпендикулярной распространению световой волны?
10. Что такое индикатриса отражения?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор ПК-6.3)

1. Системы управления продольным движением ПНО
2. Взаимосвязь математических моделей
3. Что включает в себя функциональное программное обеспечение информационно-измерительной системы тренажерного комплекса?
4. Какие допущения принимаются при формировании кинематической схемы движения ПНО?
5. Каким образом осуществляется управления продольным движением в реальных ПНО?
6. Движение подвижного наземного объекта (ПНО) в пространстве
7. Управление вариатором и углом курса
8. Управление торможением
9. Как реализуется управление моментом в ПНО с гусеничными движителями?
10. Как реализуется управление моментом в ПНО с колесными движителями?

8 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор ОПК-5.1)

1. Разделение критериев подобия по изменению параметров во времени
2. Разделение критериев подобия по степени релевантности
3. Проблема системного проектирования тренажеров
4. Способы обеспечения заданного уровня подобия
5. Практическое подобие на характерных частотах
6. Структурно-параметрические аспекты оптимизации критерия подобия
7. Достижение практического подобия с использованием условий абсолютного динамического подобия
8. Вид корреляционной функции дороги
9. От чего зависят коэффициенты передачи момент и скорости вращения при формировании модели сцепления?
10. Разделение критериев подобия по физической природе параметров

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор ПК-5.2)

1. Какие поколения тренажеров Вы знаете?
2. Характеристика тренажеров первого поколения
3. Характеристика тренажеров второго поколения
4. Характеристика тренажеров третьего поколения
5. Характеристика тренажеров четвертого поколения

6. В чем состоит проблема проектирования четвертого поколения тренажеров?
7. Какие существуют способы классификации тренажеров?
8. Классификация тренажеров по функциональным признакам
9. Классификация тренажеров по способу организации обучения
10. Разделение критериев подобия по воздействию на оператора

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор ПК-5.3)

1. Классификация отражающих поверхностей по виду индикатрисы
2. Как определить суммарный световой поток, попадающий во входной зрачок отображающего элемента от отраженной поверхности?
3. Допущения при формировании модели проекции изображения местности
4. Причины изменения координат изображения точки в плоскости
5. Принцип работы системы, решающей целевую задачу
6. Структурная схема системы, решающей целевую задачу
7. Разделение критериев подобия по изменению параметров во времени
8. Разделение критериев подобия по степени релевантности
9. Проблема системного проектирования тренажеров
10. Способы обеспечения заданного уровня подобия

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор ОПК-6.1)

1. Классификация тренажеров по элементной базе
2. Функциональная схема информационных связей в тренажере
3. Структура управляющей ЭВМ тренажера
4. Уровень аппаратных средств тренажерного комплекса
5. Узлы структуры переработки информации
6. Передача структурного шума к точке наблюдения
7. Типовые источники шума ПНО
8. Воздействия на ПНО со стороны окружающей среды
9. Модель дороги при продольном движении
10. Вид корреляционной функции дороги
11. От чего зависят коэффициенты передачи момент и скорости вращения при формировании модели сцепления?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор ПК-6.2)

1. Условия возникновения поперечно-угловых колебаний машины с упругими шинами
2. Ограничения при формировании схемы колесного ПНО
3. Математическое описание движения ПНО
4. Кинематика движения ПНО
5. Линейная модель при отсутствии ограничений
6. Достижение статического практического подобия, как решение задачи линейного программирования

7. Уровень математического обеспечения тренажерного комплекса
8. Подобие при линейной модели и критерии в виде квадратичной формы
9. Разделение критериев подобия по количеству релевантных параметров
10. Разделение критериев подобия по масштабированию параметров

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор ПК-6.3)

1. Решение статической задачи нелинейного программирования методом неопределенных множителей
2. Решение статической задачи нелинейного программирования методом линеаризации
3. Решение динамической задачи методом Куна-Таккера
4. Решение динамической задачи методом кусочной линеаризации
5. Достижение статического практического подобия методом кусочной линеаризации квадратичного критерия
6. Постановка задачи поиска экстремума по нелинейной модели
7. Параметрическая оптимизация
8. Практическое подобие на характерных частотах
9. Структурно-параметрические аспекты оптимизации критерия подобия
10. Достижение практического подобия с использованием условий абсолютного динамического подобия

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

7 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор ОПК-5.1)

1. Математическое описание движения ПНО
2. Кинематика движения ПНО
3. Линейная модель при отсутствии ограничений
4. Достижение статического практического подобия, как решение задачи линейного программирования
5. Уровень математического обеспечения тренажерного комплекса
6. Подобие при линейной модели и критерии в виде квадратичной формы
7. Разделение критериев подобия по количеству релевантных параметров
8. Разделение критериев подобия по масштабированию параметров
9. Разделение критериев подобия по физической природе параметров
10. Разделение критериев подобия по воздействию на оператора

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор ПК-5.2)

1. Годографы изображающих векторов в пространстве релевантных параметров
2. Годографы изображающих векторов в частотном пространстве релевантных параметров
3. Обеспечение абсолютного динамического подобия по системе линейных дифференциальных уравнений
4. Решение статической задачи нелинейного программирования методом неопределенных множителей
5. Решение статической задачи нелинейного программирования методом линеаризации
6. Решение динамической задачи методом Куна-Таккера
7. Решение динамической задачи методом кусочной линеаризации
8. Достижение статического практического подобия методом кусочной линеаризации квадратичного критерия
9. Постановка задачи поиска экстремума по нелинейной модели
10. Параметрическая оптимизация

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор ПК-5.3)

1. Модель переключения скоростей
2. Модель сцепления
3. Модель двигательной установки и трансмиссии
4. Моделирование стартера
5. Акустический шум ПНО
6. Механизм возникновения акустического шума
7. Передача структурного шума к точке наблюдения
8. Типовые источники шума ПНО
9. Воздействия на ПНО со стороны окружающей среды
10. Модель дороги при продольном движении

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор ОПК-6.1)

1. Типовая структура тренажерной системы
2. Типовая структура взаимодействия объекта с окружающей средой
3. Структура тренажерного комплекса
4. Уровни структуры тренажерного комплекса
5. Концептуальный уровень тренажерного комплекса
6. Этапы разработки тренажера
7. Что такое эргатический комплекс?
8. Обобщенная структура тренажера
9. Что должны обеспечивать информационные связи?
10. Принципы деления тренажеров на поколения

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки

сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор ПК-6.2)

1. Общие принципы модуляции светового потока
2. Формирование плоского изображения сцены
3. Смещение изображения точки
4. Система, решающая целевые задачи
5. Структура общей математической модели ПНО
6. Формирование светового потока точечным источником света
7. Формирование светового потока рассеянным источником света
8. Как определяется освещенность отражающей поверхности?
9. Как рассчитывается освещенность поверхности, перпендикулярной распространению световой волны?
10. Что такое индикатриса отражения?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор ПК-6.3)

1. Системы управления продольным движением ПНО
2. Взаимосвязь математических моделей
3. Что включает в себя функциональной программное обеспечение информационно-измерительной системы тренажерного комплекса?
4. Какие допущения принимаются при формировании кинематической схемы движения ПНО?
5. Каким образом осуществляется управления продольным движением в реальных ПНО?
6. Движение подвижного наземного объекта (ПНО) в пространстве
7. Управление вариатором и углом курса
8. Управление торможением
9. Как реализуется управление моментом в ПНО с гусеничными движителями?
10. Как реализуется управление моментом в ПНО с колесными движителями?

8 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор ОПК-5.1)

1. Модель продольного движения и маневров ПНО по углу курса
2. Продольное движение ПНО с колесными движителями
3. Продольное движение ПНО с гусеничными движителями
4. Модель сенсорной подсистемы
5. Математическая модель движений динамической платформы
6. Математическая модель привода динамической платформы
7. Система допущений, принимаемая при упрощении модели движения ПНО
8. Перечислите входные воздействия для модели ПНО
9. Перечислите параметры, получающиеся в результате расчетов воздействий на оператора
10. Нарисуйте структурную схему решения задачи о плоском движении

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки

сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор ПК-5.2)

1. Чему равно сопротивление амортизатора при рассмотрении одномерной модели собственных движений объекта?
2. Чему равен модуль жесткости рессор при рассмотрении одномерной модели собственных движений объекта?
3. Чему равен модуль жесткости шин колес при рассмотрении одномерной модели собственных движений объекта?
4. Охарактеризуйте степень подобия модели одномерного движения кабины
5. Перечислите обобщенные координаты при рассмотрении движения кабины ПНО в продольном и поперечном направлениях
6. Структурная схема решения задачи о крене
7. Охарактеризуйте спектральную характеристику многоопорного объекта при его движении
8. Годографы изображающих векторов в пространстве релевантных параметров
9. Годографы изображающих векторов в частотном пространстве релевантных параметров
10. Обеспечение абсолютного динамического подобия по системе линейных дифференциальных уравнений

х заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор ПК-5.3)

1. Усиление и фильтрация сигналов
2. Аналого-цифровое преобразование сигналов датчиков
3. Организация вычислительного процесса
4. Взаимодействие программ пакета при функционировании управляющей ЭВМ
5. Учет временных характеристик процессора при определении критерия подобия
6. Одномерное движение кабины
7. Многомерное движение кабины
8. Плоское движение кабины по вертикали и углу тангажа
9. Поперечно-угловые перемещения
10. Модель переключения скоростей
11. Модель сцепления
12. Модель двигательной установки и трансмиссии
13. Моделирование стартера
14. Акустический шум ПНО
15. Механизм возникновения акустического шума

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор ОПК-6.1)

1. Воздействия на оператора, возникающие вследствие движения ПНО
2. Воздействие на оператора оборудования, решающего целевые задачи
3. Структурная схема ПНО
4. Типовая структура тренажерной системы
5. Типовая структура взаимодействия объекта с окружающей средой
6. Структура тренажерного комплекса
7. Уровни структуры тренажерного комплекса
8. Концептуальный уровень тренажерного комплекса
9. Этапы разработки тренажера
10. Что такое эргатический комплекс?

11. Обобщенная структура тренажера
12. Что должны обеспечивать информационные связи?
13. Принципы деления тренажеров на поколения
14. Какие поколения тренажеров Вы знаете?
15. Характеристика тренажеров первого поколения
16. Характеристика тренажеров второго поколения
17. Характеристика тренажеров третьего поколения
18. Характеристика тренажеров четвертого поколения
19. В чем состоит проблема проектирования четвертого поколения тренажеров?
20. Какие существуют способы классификации тренажеров?
21. Классификация тренажеров по функциональным признакам
22. Классификация тренажеров по способу организации обучения

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор ПК-6.2)

1. Датчики
2. Генерация шумов
3. Общая методика воспроизведения работы оборудования для решения целевых задач
4. Функциональная модель динамической платформы
5. Общие принципы модуляции светового потока
6. Формирование плоского изображения сцены
7. Смещение изображения точки
8. Система, решающая целевые задачи
9. Структура общей математической модели ПНО
10. Формирование светового потока точечными источником света
11. Формирование светового потока рассеянным источником света
12. Как определяется освещенность отражающей поверхности?
13. Как рассчитывается освещенность поверхности, перпендикулярной распространению световой волны?
14. Что такое индикатриса отражения?
15. Классификация отражающих поверхностей по виду индикатрисы
16. Как определить суммарный световой поток, попадающий во входной зрачок отображающего элемента от отраженной поверхности?
17. Допущения при формировании модели проекции изображения местности
18. Причины изменения координат изображения точки в плоскости
19. Принцип работы системы, решающей целевую задачу
20. Структурная схема системы, решающей целевую задачу

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор ПК-6.3)

1. Генерация изображений. Имитация цели
2. Генерация изображений. Моделирование ландшафта
3. Генерация изображений. Моделирование маневров ПНО и цели
4. Системы управления продольным движением ПНО
5. Взаимосвязь математических моделей
6. Что включает в себя функциональной программное обеспечение информационно-измерительной системы тренажерного комплекса?

7. Какие допущения принимаются при формировании кинематической схемы движения ПНО?
8. Каким образом осуществляется управления продольным движением в реальных ПНО?
9. Движение подвижного наземного объекта (ПНО) в пространстве
10. Управление вариатором и углом курса
11. Управление торможением
12. Как реализуется управление моментом в ПНО с гусеничными движителями?
13. Как реализуется управление моментом в ПНО с колесными движителями?
14. Классификация тренажеров по элементной базе
15. Функциональная схема информационных связей в тренажере
16. Структура управляющей ЭВМ тренажера
17. Уровень аппаратных средств тренажерного комплекса
18. Узлы структуры переработки информации

**4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения
промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы
(проекта)) по дисциплине (модулю)**

8 семестр

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки
сформированности компетенции ПК-6 (контролируемые индикаторы ПК-
6.1, ПК-6.3)**

1. Математическая модель движений динамической платформы
2. Математическая модель привода динамической платформы
3. Перечислите параметры, получающиеся в результате расчетов воздействий на оператора
4. Перечислите входные воздействия для модели ПНО
5. Нарисуйте структурную схему решения задачи о плоском движении
6. Линейная модель при отсутствии ограничений
7. Какие поколения тренажеров Вы знаете?
8. Модель переключения скоростей
9. Модель сцепления
10. Модель двигательной установки и трансмиссии
11. Моделирование стартера
12. Одномерное движение кабины
13. Многомерное движение кабины
14. Плоское движение кабины по вертикали и углу тангажа
15. Поперечно-угловые перемещения
16. Генерация изображений. Имитация цели
17. Генерация изображений. Моделирование ландшафта
18. Генерация изображений. Моделирование маневров ПНО и цели