

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при проектировании автомобилей

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)
Проектирование гибридных автомобилей

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	48,25	48,25
Самостоятельная работа	59,75	59,75
Контроль		
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):
доцент кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей», к.т.н., Зотов А.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2027 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2022 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов устойчивого комплекса знаний по планированию, обработке и анализу данных экспериментальных исследований опытно-конструкторских работ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Теория автомобилей», «Конструкция гибридных автомобилей».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Конструирование и расчет автомобилей», «Проектирование гибридных автомобилей».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-5 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам	ПК-5.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знать: методики проведения научно-исследовательских работ при проектировании автомобилей; основы обработки данных научных исследований и полученных опытно-конструкторским путем
	ПК-5.2 Проводит научные эксперименты, оформляет отчеты по теме или по результатам проведенных экспериментов	Уметь: проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при проектировании автомобиля; оформлять результаты научных исследований и опытно-конструкторских работ
	ПК-5.3 Готовит отдельные элементы технической документации в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Владеть: навыками математической обработки экспериментальных данных; навыками работы в прикладных программах; навыками подготовки технической документации в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1	Лек	Основные понятия в области НИОКР. Общая характеристика опытно-конструкторских работ автомобилей специального назначения	6	2	–	–	Устный опрос
Раздел 1	Лек	Место НИОКР в жизненном цикле изделий. Формулировка признаков работ, соответствующих НИР, ОКР и ОТР.	6	2	–	–	Устный опрос
Раздел 1	Пр	Создание эскизного проекта силовой установки	6	2	11	–	Отчет по практической работе
	Лаб	Сравнение расхода топлива автомобиля на установившейся скорости при движении в противоположных направлениях	6	4	11		Отчет по лабораторной работе
Раздел 1	Ср	Основные понятия в области НИОКР. Общая характеристика опытно-конструкторских работ автомобилей специального назначения. Место НИОКР в жизненном цикле изделий. Формулировка признаков работ, соответствующих НИР, ОКР и ОТР. Создание эскизного проекта силовой установки. Сравнение расхода топлива автомобиля на установившейся скорости при движении в противоположных направлениях	6	14,75		–	Отчет по самостоятельной работе
Раздел 1	Лек	Комплектность конструкторских документов. Этапы проведения опытно-конструкторских работ конструкций автотранспортных средств и их компонентов.	6	2		–	Устный опрос
Раздел 1	Лек	Инструментальные средства для выполнения НИОКР. Средства моделирования	6	2		–	Устный опрос
Раздел 1	Пр	Создание объемной модели проекта узла силовой установки	6	4	11	–	Отчет по практической работе
	Лаб	Обработка экспериментальных данных по методу наименьших квадратов	6	4	11		Отчет по лабораторной работе
Раздел 1	Ср	Комплектность конструкторских документов. Виды документов для конструкторской деятельности.	6	15	–	–	Отчет по самостоятельной работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Этапы проведения опытно-конструкторских работ конструкций автотранспортных средств и их компонентов. Управление опытно-конструкторскими работами. Создание объемной модели проекта узла силовой установки. Обработка экспериментальных данных по методу наименьших квадратов					
Раздел 1	ПА	Аттестация	6	0,25	–	–	Аттестация по результатам работы
Раздел 1	Лек	Управление опытно-конструкторскими работами.	6	2	–	–	Устный опрос
Раздел 1	Лек	Методы и средства анализа экспериментальных данных	6	2		–	Устный опрос
Раздел 1	Пр	Инженерный анализ конструкции узла силовой установки	6	4	11	–	Отчет по практической работе
	Лаб	Обработка экспериментальных данных по плану факторного эксперимента		4	11		Отчет по лабораторной работе
Раздел 1	Ср	Управление опытно-конструкторскими работами. Методы и средства анализа экспериментальных данных. Инженерный анализ конструкции узла силовой установки. Обработка экспериментальных данных по плану факторного эксперимента	6	15	–	–	Устный опрос
Раздел 1	Лек	Инструментальные средства для выполнения НИОКР. Макетные установки	6	2	–	–	Устный опрос
Раздел 1	Лек	Виды обеспечения опытно-конструкторских работ. Мониторинг хода работ	6	2	–	–	Устный опрос
Раздел 1	Пр	Подготовка комплекта конструкторской документации	6	6	12	–	Отчет по практической работе
	Лаб	Построение кривой нормального распределения (Гаусса)	6	4	12		Отчет по лабораторной работе
Раздел 1	Ср	Инструментальные средства для выполнения НИОКР. Макетные установки. Виды обеспечения опытно-конструкторских работ. Мониторинг хода работ. Подготовка комплекта конструкторской документации. Построение кривой нормального распределения (Гаусса)	6	15	–	–	Отчет по самостоятельной работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Псц	Посещение занятий	6		10	–	
	ТИ	Итоговый тест по курсу через ОТ.	6		100	–	
Итого:				108			

Схема расчета итогового балла:

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используется технология традиционного обучения (лекции, лабораторные работы, практические работы, самостоятельная работа студента)

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложнейшими творческими процессами, способностями общего и частного характера.

Подготовка к занятиям заключается в изучении соответствующего раздела учебника или учебно-методического пособия, в просмотре дополнительной литературы. Лабораторные работы выполняются в аудитории, оснащенной требуемым оборудованием.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При работе над разделами дисциплины:

- старайтесь следовать порядку изучения тем, не перескакивайте с темы на тему, не торопитесь, вдумчиво изучите предложенные материалы;
- при изучении тем для наиболее полного понимания описанных вопросов рекомендуется пользоваться всей литературой, приписанной к дисциплине.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	<i>Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам (ПК-5)</i>	<i>Тестовые задания № 1-300</i>
		<i>Лабораторные работы № 1-4</i>
		<i>Практические работы № 1-4</i>

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Комплект отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1. «Сравнение расхода топлива автомобиля на установившейся скорости при движении в противоположных направлениях»

Форма отчета по лабораторной работе № 1

Цель работы.

Таблица исходных данных.

Определение критерия сравнения параметров

Оценка генеральной дисперсии (определение значимости).

Выводы.

Таблица – Исходные данные

Технические данные					
Направление движения	Расход топлива, л/100 км				
Вариант 1					
Направо	10,34	10,05	10,25	9,95	
Налево	10,23	10,12	10,15	10,10	
Вариант 2					
Направо	6,21	6,20	6,29	6,17	
Налево	6,21	6,14	6,12	6,09	
Вариант 3					
Направо	11,87	10,79	11,3	11,56	
Налево	10,89	11,33	11,24	10,86	
Вариант 4					
На север	5,59	5,83	5,76	5,68	
На юг	5,62	5,77	5,61	5,75	
Вариант 5					
На север	10,34	10,05	10,25	10,04	
На юг	10,23	10,12	10,15	10,4	
Вариант 6					
Направо	7,88	7,74	7,74	7,79	
Налево	7,68	7,7	7,74	7,75	
Вариант 7					
Направо	7,00	7,12	7,12	7,07	
Налево	6,98	7,07	7,00	7,08	
Вариант 8					
Направо	7,56	7,61	7,7	7,57	
Налево	7,74	7,76	7,66	7,84	
Вариант 9					
Направо	10,33	10,34	10,05	10,25	10,04
Налево	10,17	10,23	10,12	10,15	10,4
Вариант 10					
Направо	7,85	7,88	7,74	7,74	7,79
Налево	7,80	7,68	7,7	7,74	7,75
Вариант 11					
Направо	7,04	7,00	7,12	7,12	7,07
Налево	7,12	6,98	7,07	7,00	7,08
Вариант 12					
Направо	7,71	7,56	7,61	7,7	7,57
Налево	7,69	7,74	7,76	7,66	7,84

Лабораторная работа № 2. «Обработка экспериментальных данных по методу наименьших квадратов»

Форма отчета по лабораторной работе № 2

Цель работы.

Таблица экспериментальных данных.

Определение уравнения регрессии.

Оценка адекватности полученного уравнения регрессии.

Графическое отображение зависимостей.

Выводы.

Таблица - Варианты заданий

Вариант 1						Вариант 2				
X	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Y'	4,6	6,4	8	9,8	11,6	5,4	6,7	8	9,5	11
Y''	4,7	6,5	8,1	9,9	11,5	5,5	6,8	8,1	9,6	11
Y'''	4,8	6,6	8,2	10	11,5	5,6	6,9	8,2	9,7	11
Вариант 3						Вариант 4				
X	2	3	4	5	6	2	4	6	8	10
Y'	8,9	11,3	14	16,5	18,9	8,9	11,3	14	16,5	19
Y''	9	11,4	14,1	16,5	19	9	11,4	14,1	16,5	18,9
Y'''	9,1	11,5	14,2	16,5	19,1	9,1	11,5	14,2	16,5	19,1
Вариант 5						Вариант 6				
X	2	4	6	8	10	3	6	9	12	15
Y'	12,1	17,9	24,1	30	36,1	12,1	17,9	24,1	30	36,1
Y''	12	17,8	24	30	36,2	12	17,8	24	30	36,2
Y'''	12,1	17,8	24	30	36,2	12,1	17,8	24	30	36,2
Вариант 7						Вариант 8				
X	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
Y'	2	3	4	5	6	5,5	8,2	10,7	13,4	16
Y''	5,9	8,1	10,2	12	14	5,6	8,3	10,8	13,5	16
Y'''	5,9	8	10,1	12,4	14	5,7	8,4	10,9	13,6	16
Вариант 9						Вариант 10				
X	1	2	3	4	5	2	4	6	8	10
Y'	6,4	8	9	10,8	12,4	8,9	7,9	6,9	6	4,9
Y''	6,5	8	9,7	10,9	12,5	9	7,9	7	6,1	5,1
Y'''	6,6	8	9,7	11	12,6	9,2	7,9	7,2	6,1	5,2
Вариант 11						Вариант 12				
X	2	3	6	8	10	1	2	3	4	5
Y'	5,9	8,1	10,2	12	14	8	9,1	9,9	11,1	12
Y''	5,9	8	10,1	12,4	14	8	9,2	10	11,2	11,9
Y'''	5,8	7,9	10,1	12,2	14,2	8	9,3	10,1	11,1	11,9
Вариант 13						Вариант 14				
X	2	4	6	8	10	3	6	9	12	15
Y'	6,9	8,2	10,7	13,4	16	6,8	8,3	10,7	13,4	16
Y''	6,8	8,3	10,8	13,5	16	7	8,3	10,8	13,5	16,1
Y'''	7	8,4	10,9	13,6	16	6,9	8,4	10,9	13,6	16
Вариант 15						Вариант 16				
X	2	4	6	8	10	2	3	6	8	10
Y'	8	9,1	9,9	11,1	11,9	5,9	8	10,2	12	14
Y''	7,9	9,2	10	11,2	11,9	6	8,1	10,1	12,4	14
Y'''	8	9,2	10,1	11,1	12	5,8	7,9	10,1	12,2	14,2

Лабораторная работа № 3 «Обработка экспериментальных данных по плану факторного эксперимента»

Форма отчета по лабораторной работе № 3

Цель работы.

Таблица экспериментальных данных.

Определение уравнения регрессии.

Оценка адекватности полученного уравнения регрессии.

Графическое отображение зависимостей.

Выводы.

Таблица - исходные данные

№	X ₁	X ₂	X ₃	Вариант 1			Вариант 2			Вариант 3		
				Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃
1	+1	+1	+1	8,2	8,2	8,3	7,2	7,25	7,3	10,2	10,2	10,2
2	-1	+1	+1	1,1	1,2	1,3	0,1	0,2	0,3	3	3,1	3,2
3	+1	-1	+1	10,1	10,1	10,1	9	9,1	9,2	12,1	12,2	12,3
4	-1	-1	+1	5,2	5,3	5,4	4,2	4,3	4,4	7,2	7,3	7,4
5	+1	+1	-1	8,2	8,2	8,2	7,2	7,2	7,2	10	10,1	10,2
6	-1	+1	-1	1,2	1,3	1,4	0,2	0,3	0,4	3,2	3,3	3,4
7	+1	-1	-1	10,2	10,3	10,4	9,2	9,2	9,3	12,2	12,3	12,4
8	-1	-1	-1	5	5,1	5,2	4	4,1	4,2	7	7	7

№	X ₁	X ₂	X ₃	Вариант 4			Вариант 5			Вариант 6		
				Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃
1	+1	+1	+1	8	8,1	8,2	9	9,1	9,2	73,6	72,9	74
2	-1	+1	+1	5,1	5,2	5,3	6	6	6	63,5	62,6	64,2
3	+1	-1	+1	6	6,1	6,2	7,1	7,2	7,3	113,7	114,2	113
4	-1	-1	+1	0,9	1	1,1	1,9	2	2,1	101,4	102,9	103,7
5	+1	+1	-1	8,1	8,1	8,1	9,2	9,3	9,4	75,9	77,4	76,6
6	-1	+1	-1	5	5,1	5,1	6	6,1	6,2	65,8	67	64
7	+1	-1	-1	6,1	6,2	6,3	7	7,1	7,1	108,6	106,9	110,1
8	-1	-1	-1	0,8	0,9	1	2	2,1	2,2	101,7	103,1	100,1

№	X ₁	X ₂	X ₃	Вариант 7			Вариант 8			Вариант 9		
				Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃
1	+1	+1	+1	196,9	193,5	200,2	54,1	51,7	53,2	16,4	16,4	16,6
2	-1	+1	+1	170,9	169,7	172,3	41,4	42,2	42,8	2,4	2,2	2,6
3	+1	-1	+1	345,1	347,4	351,2	79	80,1	79,4	20,2	20,2	20
4	-1	-1	+1	298,3	293,5	301,7	72,1	71,3	70,6	10,4	10,8	10,6
5	+1	+1	-1	218,7	218	218,9	55,7	57	56,4	16,4	16,2	16,4
6	-1	+1	-1	176	179,2	174,1	49,9	48,7	49,4	2,6	2,4	2,8
7	+1	-1	-1	353,6	350,9	355,7	88,4	89	89,5	20,4	20,6	20,8
8	-1	-1	-1	280,3	280,9	284,3	75,2	76,7	75,5	10	10,4	10,2

№	X ₁	X ₂	X ₃	Вариант 10			Вариант 11			Вариант 12		
				Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃
1	+1	+1	+1	14,4	14,6	14,5	8,2	8	8,9	7,2	8	7,5
2	-1	+1	+1	0,2	0,6	0,4	1,3	1	1,7	0,9	0,2	0,4
3	+1	-1	+1	18	18,4	18,2	10,1	10,8	10,3	10	9,3	9,6
4	-1	-1	+1	8,4	8,6	8,8	5,4	5,1	5	4,2	5,1	4,6
5	+1	+1	-1	14,4	14,4	14,4	9,4	9,2	9,7	8,4	8,2	9
6	-1	+1	-1	0,8	0,4	0,6	2,8	2,4	2,3	1,2	1,8	1,3
7	+1	-1	-1	18,4	18,4	18,6	11,4	11,1	11,6	10,4	10,1	10,6
8	-1	-1	-1	8	8,4	8,2	6	6,8	6,2	5	5,8	5,2

Лабораторная работа № 4. «Построение кривой нормального распределения (Гаусса)»

Форма отчета по лабораторной работе № 4

Цель работы.

Таблица экспериментальных данных.

Расчет среднего квадратичного отклонения.

Плотность вероятности нормально распределенной случайной величины.

Математическое ожидание и дисперсия.

Выводы.

Таблица – Исходные данные

[illegible]

37	-0,03	-0,03	-0,03	-0,07	-0,07	-0,11	-0,03	-0,07
38	0,04	0,04	0,04	0,04	-0,14	0,04	0,04	-0,14
39	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
40	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02
41	0,05	0,05	0,05	-0,11	-0,11	-0,11	0,05	-0,11
42	-0,1	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08
43	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06
44	0,07	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05
45	0,04	0,04	0,04	-0,05	-0,05	-0,05	0,04	-0,05
46	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	-0,15	0,02	0,02
47	0,08	0,08	0,08	-0,13	-0,13	-0,13	0,08	-0,13
48	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	0,06	-0,06	-0,06
49	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
50	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01

7.2.2 Комплект отчетов по практическим работам

Практическая работа № 1. Создание эскизного проекта силовой установки

Форма отчета по практической работе № 1

Цель работы.

Выбор рационального размещения основных узлов и агрегатов.

Предварительный анализ возможности удовлетворений требований технического задания.

Принятие технических решений, направленных на обеспечение показателей надежности.

Разработка технических требований к узлам и агрегатам.

Выводы по работе.

Практическая работа № 2. Создание объемной модели проекта узла силовой установки

Форма отчета по практической работе № 2

Цель работы.

Создание общей компоновки узла.

Построение объемной модели конструкции узла.

Комментарии и иллюстрации процесса построения модели.

Выводы по работе.

При защите кроме отчета в печатном виде преподавателю предъявляются файлы с готовой моделью и наличием всех вспомогательных построений

Практическая работа № 3. Инженерный анализ конструкции узла силовой установки

Форма отчета по практической работе № 3

Цель работы.

Создание базы данных.

Импорт геометрии.
 Создание сетки конечных элементов.
 Задание свойств материалов и элементов.
 Задание нагрузки и креплений.
 Просмотр и вывод результатов расчета.
 Выводы по работе.

При защите кроме отчета в печатном виде преподавателю предъявляются файлы с готовой моделью и наличием всех вспомогательных построений

Практическая работа № 4. Подготовка комплекта проектно-конструкторской документации

Форма отчета по практической работе № 4

Цель работы.
 Формирование комплекта чертежей методом ассоциативного проектирования.
 Подготовка спецификации к сборочным чертежам.
 Выводы по работе.

При защите кроме отчета в печатном виде преподавателю предъявляются файлы с готовой моделью и наличием всех вспомогательных построений

Критерии оценки:

Наименование практического/лабораторного занятия	Количество баллов	Критерии и нормы оценки
Создание эскизного проекта силовой установки	11	1-3 балла – работа над заданием; 4-10 баллов – не полностью выполненное задание; 11 баллов – полностью выполненное задание.
Сравнение расхода топлива автомобиля на установившейся скорости при движении в противоположных направлениях	11	1-3 балла – работа над заданием; 4-10 баллов – не полностью выполненное задание; 11 баллов – полностью выполненное задание
Создание объемной модели проекта узла силовой установки	11	1-3 балла – работа над заданием; 4-10 баллов – не полностью выполненное задание; 11 баллов – полностью выполненное задание
Обработка экспериментальных данных по методу наименьших квадратов	11	1-3 балла – работа над заданием; 4-10 баллов – не полностью выполненное задание; 11 баллов – полностью выполненное задание
Инженерный анализ конструкции узла силовой установки	11	1-3 балла – работа над заданием; 4-10 баллов – не полностью выполненное задание; 11 баллов – полностью выполненное задание
Обработка экспериментальных данных по плану факторного эксперимента	11	1-3 балла – работа над заданием; 4-10 баллов – не полностью выполненное задание; 11 баллов – полностью выполненное задание

Наименование практического/лабораторного занятия	Количество баллов	Критерии и нормы оценки
Подготовка комплекта проектно-конструкторской документации	12	1-3 балла – работа над заданием; 4-11 баллов – не полностью выполненное задание; 12 баллов – полностью выполненное задание
Построение кривой нормального распределения (Гаусса)	12	1-3 балла – работа над заданием; 4-11 баллов – не полностью выполненное задание; 12 баллов – полностью выполненное задание
Посещаемость	10	1-3 балла – посещение 10-30% занятий; 4-9 балла – посещение 40-90% занятий; 10 баллов – посещение 100% занятий

7.2.3. Типовые задания для итогового тестирования в ОТ

1. В чем основное преимущество расчетных систем перед прочностными испытаниями?
 - оперативность
 - определение элементов с недостаточной прочностью
 - определение элементов с избыточной прочностью
 - возможность снижения массы

2. Результаты опытно-конструкторской разработки является
 - комплект конструкторской и технологической документации
 - исследования уровня техники, включая патентные исследования
 - требования по разработке рекомендаций по использованию результатов НИР
 - оценка ориентировочной экономической эффективности новой продукции

3. Расположите этапы ОКР в порядке проведения.
 - разработка технического задания на ОКР
 - техническое предложение
 - эскизное проектирование
 - техническое проектирование

4. Этап эскизного проектирования включает
 - установление перечня контрагентов и согласование с ними частных ТЗ
 - проработку результатов прогнозирования
 - выбор элементной базы разработки
 - окончательный выбор технических решений по изделию в целом и его составным частям

5. Этап технического проектирования включает
 - выбор основных технических решений
 - разработку проектов ТУ на поставку и изготовление изделия
 - метрологическую экспертизу проекта
 - изготовление опытного образца

6. Научно-исследовательская работа начинается с
 - формулирования технического задания
 - выделения денег
 - установки сроков исследования
 - выбора направления исследования
7. Этап разработки ТЗ на НИР включает
 - анализ результатов фундаментальных и поисковых исследований
 - составление аналитического обзора
 - проведение патентных исследований
 - проведение экспериментов
8. По своему характеру и содержанию патентные исследования относятся к ... НИР.
 - прикладным
 - фундаментальным
 - поисковым
 - экспериментальным
9. Задание на проведение патентных исследований включает
 - срок выполнения работы или этапа и конкретные задачи патентных исследований
 - обоснование необходимости обеспечения достоверности результатов патентных исследований
 - учёт состояния информационно-поисковых систем и технических средств поиска
 - отчет о поиске
10. Этап отработки документации по результатам испытаний включает
 - внесение необходимых уточнений и изменений в документацию
 - настройку и комплексную регулировку опытного образца
 - разработку принципиальных технических решений
 - проработку результатов прогнозирования

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирования

Название банка тестовых заданий	Количество заданий в банке тестовых заданий
НИРиОКР	300

7.3.2. Регламент проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Количество заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Итоговый тест по курсу через ОТ	40	Раздел 1 Научно-исследовательские разработки	20	45

Название банка тестовых заданий	Количество заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
		Раздел 2 опытно-конструкторские разработки	20	

7.3.3. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Набрано 55 баллов и больше по накопительному рейтингу.
		«не зачтено»	Набрано менее 55 баллов по накопительному рейтингу.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Сафиуллин Р. Н	Основы научных исследований в управлении и организации технологических процессов на транспорте	учебное пособие	2020	ЭБС ZNANIUM.COM
2	Игнатов С. Д., Демиденко А. И.	Опытно-конструкторская работа и патентная деятельность	учебное пособие	2019	ЭБС Лань
3	Тарасов И. Е	Методология проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	учебное пособие	2022	ЭБС Лань

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Казаков Ю.В.	Системный подход к научно-исследовательской работе	учебное пособие	2020	Репозиторий ТГУ
2	Зотов А. В. Козлов А.А.	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	электрон. учеб.-метод. пособие	2016	Репозиторий ТГУ

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2019 – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000 – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: Springer Nature, 1842 – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018 – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении)	контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно
2	Siemens Digital Industries Software (NXACAD100 + NXACAD101)	Сублицензионный договор № 376 от 24.02.2015, срок действия – бессрочно
3	Siemens Digital Industries Software (TCUACAD100 + TCCACAD105)	Сублицензионный договор № 616 от 26.06.2014, срок действия – бессрочно
4	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acadm	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
5	OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acadm	Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для	Столы ученические (двухместный моноблоки), стол преподавателя, стул преподавательский, доска аудиторная

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Д-207)	
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Д-301).	Столы ученические одноместные, Столы ученические двухместные, экран, переносной проектор, компьютеры, стулья ученические Столы преподавательские, доска аудиторная (меловая)
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Д-409)	Столы-парты двухместные, стулья, стол преподавательский-, стул преподавательский, передвижная доска, экран, процессор, проектор, компьютерные столы, компьютеры для студентов с выходом в сеть интернет, компьютер преподавателя, сетевой шкаф