

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

Политехнический институт
Кафедра «Транспортно-технологические машины и оборудование»

Утверждено на заседании кафедры
«ТТМиП»
«18» января 2023 г., протокол №2

Заведующий кафедрой



В.Ю.Анцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***«Оптимальное проектирование подъемно-транспортных,
строительных, дорожных средств и оборудования»***

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

по специальности

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

со специализацией

***Подъемно-транспортные, строительные,
дорожные средства и оборудование***

Форма(ы) обучения: *очная*

Идентификационный номер образовательной программы: 230501-01-23

Тула 2023 год

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является подготовка специалистов, знакомых с современным состоянием и перспективами развития отраслевой технологии; формирование у студентов комплекса знаний, расширение и углубление умений и навыков постановки задач проектирования конструкций как математической задачи оптимизации и применение методов поиска экстремумов к экстремальным задачам, возникающим в техническом проектировании.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- развитие у студентов навыков самостоятельного решения инженерных задач;
- освоение математических методов в оптимальном проектировании конструкций;
- освоение методов организации и проведения научных исследований, связанных с разработкой проектов и программ;
- получение навыков решения задач, требующих применения математического аппарата линейного и нелинейного программирования и методов исследования операций;
- получение навыков сочетания инженерного и математического подходов;
- освоение методов выбора оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 3 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями и индикаторами их достижения), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) методологии решения задач оптимизации (код компетенции ПК-4; код индикатора ПК-4.1);
- 2) назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем наземных транспортно-технологических машин (код компетенции ПК-5; код индикатора ПК-5.1).

Уметь:

- 1) использовать математические методы в технических решениях (код компетенции ПК-4; код индикатора ПК-4.2);
- 2) выбирать параметры агрегатов и систем подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик (код компетенции ПК-5; код индикатора ПК-5.2).

Владеть:

- 1) основными методами исследования и проектирования механизмов машин и приборов (код компетенции ПК-4; код индикатора ПК-4.3).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	Э,КР	5	180	9	27			3	0,5	140,5
Итого	–	5	180	9	27			3	0,5	140,5
Заочная форма обучения										
3	Э,КР	5	180	2	12			3	0,5	160,5
Итого	–	5	180	2	12			3	0,5	160,5

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>3 семестр</i>	
1.	Введение. Основные понятия оптимального проектирования.
2.	Параметры объектов оптимизации.
3.	Параметрическая и структурная оптимизация.
4.	Критерии качества.
5.	Ограничения на параметры. Ограничения на критерии качества.
6.	Математические модели технических систем. Декомпозиция модели.
7.	Методы идентификации математических моделей.
8.	Основные понятия планирования эксперимента.
9.	Выбор рациональных вариантов решения технических задач в САПР.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>3 семестр</i>	

№ п/п	Темы лекционных занятий
1	Основные понятия оптимального проектирования. Параметрическая и структурная оптимизация. Критерии качества. Ограничения. Математические модели технических систем. Методы идентификации математических моделей. Выбор рациональных вариантов решения технических задач.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>3 семестр</i>	
1.	Изучение интерфейса программного пакета MAPLE. Примеры решения технических задач.
2.	Классические методы решения экстремальных задач.
3.	Общий вид задач линейного программирования.
4.	Решение задач линейного программирования.
5.	Решение задач нелинейного программирования.
6.	Приобретение навыков разработки программ для методов нелинейного программирования.
7.	Проектирование технических объектов с применением приближенных математических моделей.
8.	Решение задач методом динамического программирования.
9.	Статистический анализ качества систем методом Монте-Карло.
10.	Оптимальное проектирование конечномерных систем (параметрическая оптимизация).

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>3 семестр</i>	
1.	Изучение интерфейса программного пакета MAPLE. Примеры решения технических задач.
2.	Классические методы решения экстремальных задач.
3.	Решение задач линейного программирования.
4.	Решение задач нелинейного программирования.
5.	Решение задач методом динамического программирования.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>3 семестр</i>	
1.	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2.	Выполнение курсовой работы
3.	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>3 семестр, 6 семестр (для сокращенной формы обучения)</i>	
1.	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2.	Выполнение курсовой работы
3.	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
<i>3 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Работа на практических занятиях	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Работа на практических занятиях	20
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	40 (100*)	
	Защита курсовой курсовой работы	100	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<i>3 семестр</i>		
Текущий контроль успеваемости	Не предусмотрен	–
Промежуточная аттестация	Экзамен	100
	Защита курсовой работы	100

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется стандартная аудитория.

Рабочие места преподавателя и обучающихся должны быть оснащены письменными столами и/или партами.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется компьютерный класс.

Компьютерный класс должен быть оснащен персональными компьютерами типа Pentium количеством не менее 10 шт.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Сухарев А.Г. Курс методов оптимизации: [учеб. пособие] / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. – 2-е изд. – М. : Физмат, 2005. – 368с.
2. Струченков В.И. Методы оптимизации. Основы теории, задачи, обучающие программы : учеб. пособие / В.И. Струченков. – М. : Экзамен, 2005. – 256с. : ил. – Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-472-00465-9
3. Аттетков А.В. Методы оптимизации : учебник для вузов / А.В. Аттетков, С.В. Галкин, В.С. Зарубин; под ред.: В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – 2-е изд., стер. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 440с.

7.2 Дополнительная литература

1. Морозов, В.В. Исследование операций в задачах и упражнениях: учеб. пособие для вузов / В.В. Морозов, А.Г. Сухарев, В.В. Федоров. – М.: Высш. шк., 1986. – 287с.
2. Сухарев, А.Г. Курс методов оптимизации / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. – М.: Наука, 1986. – 326с.
3. Измаилов, А.Ф. Численные методы оптимизации: учеб. пособие для вузов / А.Ф. Измаилов, М.В. Солодов. – М.: Физматлит, 2005. – 304с.

4. Кузнецов В.А. Оптимизация на графах (алгоритмы и реализация): учеб. пособие / В.А. Кузнецов, А.М. Караваяев; ПетрГУ.– Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007.– 184с.

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

1. <http://www.tsu.tula.ru> – Официальный сайт ТулГУ.
2. <http://inform-school.narod.ru> – Официальный сайт по алгоритмизации.
3. www.moodle.org – Интернет - среда для совместного обучения.
4. www.intschool.ru – Институт новых технологий.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word.
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.
3. Программа для чтения PDF файлов.
4. Программный пакет Maple.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.