

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Политехнический институт  
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»**

**Утверждено на заседании кафедры  
«Промышленная автоматика  
и робототехника»  
«17» января 2023 г., протокол № 2**

**И.о. заведующего кафедрой**

  
\_\_\_\_\_ **О.А. Ерзин**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Основы методологии проектирования технологических машин и  
оборудования»**

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

**по направлению подготовки  
15.04.02 Технологические машины и оборудование**

**с направленностью (профилем)  
Информационные системы технологических машин**

**Формы обучения: очная**

**Идентификационный номер образовательной программы: 150402-02-23**

**Тула 2023 год**

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов основных, фундаментальных понятий о современной системной концепции и методологии проектирования технологических машин и оборудования различного технологического назначения в объеме, необходимом для самостоятельного принятия и обоснования технических решений в процессе проектирования технологических машин и оборудования.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение системной концепции и методологических основ проектирования технологических машин и оборудования ...;
- изучение методики разработки технического задания на проектирование технологических машин и оборудования ...;
- изучение методов обеспечения показателей качества и эффективности технологических машин и оборудования на стадии проектирования ....

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

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

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), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) современную концепцию и основные положения системного проектирования технологического оборудования (код компетенции – ОПК-9, код индикатора – ОПК-9.1);
- 2) действующую нормативно-техническую документацию, регламентирующую требования к обеспечению производственной и экологической безопасности на рабочих местах (код компетенции – ОПК-10, код индикатора – ОПК-10.1);
- 3) современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования (код компетенции – ОПК-13, код индикатора – ОПК-13.1).

### **Уметь:**

- 1) разрабатывать чертежи общих видов, сборочных единиц и деталей технологического оборудования (код компетенции – ОПК-9, код индикатора – ОПК-9.2);
- 2) разрабатывать требования к обеспечению производственной и экологической безопасности на рабочих местах в соответствии с действующей нормативно-технической документацией (код компетенции – ОПК-10, код индикатора – ОПК-10.2);
- 3) применять алгоритмы моделирования работы технологических машин и оборудования на этапе их проектирования (код компетенции – ОПК-13, код индикатора – ОПК-13.2).

**Владеть:**

- 1) навыками разработки технического задания на проектирование технологического оборудования (код компетенции – ОПК-9, код индикатора – ОПК-9.3);
- 2) навыками разработки методик обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах в соответствии с действующей нормативно-технической документацией (код компетенции – ОПК-10, код индикатора – ОПК-10.3);
- 3) практическими навыками оценки работоспособности технологических машин и оборудования по результатам их испытаний (код компетенции – ОПК-13, код индикатора – ОПК-13.3).

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	5	180	24	24	–	–	2	0,25	129,75
Итого	Э	5	180	24	24	–	–	2	0,25	129,75
Заочная форма обучения*										
3	Э	5	180	2	8	–	–	2	0,25	167,75
Итого	Э	5	180	2	8	–	–	2	0,25	167,75

Условные сокращения: Э – экзамен.

##### 4.2 Содержание лекционных занятий

###### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>3 семестр</b>	
1	Технологические машины и оборудование как объект проектирования. Терминология производственной сферы. Структура и характеристики технологического процесса. Этапы развития промышленного производства. Классификация технологических машин и оборудования.

№ п/п	Темы лекционных занятий
2	Методы системного проектирования технологических машин. Концепция системного проектирования машин. Методы поиска и выбора альтернатив (вариантов) технического объекта. Модели и методы моделирования технических объектов. Основы экспериментальных исследований машин. Критерии и анализ эффективности вариантов технических объектов. Инженерное прогнозирование параметров и конструкций технологических машин. Системные принципы конструирования деталей машин.
3	Обеспечение показателей качества машин на этапах их жизненного цикла. Жизненный цикл технической системы. Этапы создания технологических машин. Постановка на серийное производство, эксплуатация и утилизация технологического оборудования. Показатели качества технологических машин. Категории производительности и циклограммы технологических машин. Физические основы и показатели надежности машин. Аналитические модели надежности и стратегии обслуживания технологических машин. Технологичность конструкций машин и оборудования. Оптимальное проектирование технологических машин. Принципы построения систем автоматизированного проектирования (САПР).
4	Динамические расчеты в проектировании технологических машин. Основные задачи динамического расчета технологических машин. Свободные колебания технологических машин. Вынужденные колебания технологических машин. Колебания быстро-вращающихся валов. Виброизоляция технологических машин.

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>3 семестр</b>	
1	Обзорная лекция по всем темам.

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>3 семестр</b>	
1	Классификация технологических машин
2	Модели структуры технологических машин
3	Категории производительности технологических машин
4	Показатели надежности технологических машин
5	Аналитические модели надежности технологических машин
6	Показатели технологичности машин
7	Техническое задание на проектирование машины
8	Колебания быстро-вращающихся валов
9	Виброизоляция технологических машин

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>3 семестр</b>	
1	Классификация технологических машин
2	Модели структуры технологических машин

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3	Категории производительности технологических машин
4	Показатели надежности технологических машин
5	Аналитические модели надежности технологических машин
6	Показатели технологичности машин
7	Техническое задание на проектирование машины
8	Колебания быстровращающихся валов
9	Виброизоляция технологических машин

#### 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
<b>3 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Выполнение контрольно-курсовой работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и её прохождение

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>3 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Выполнение контрольно-курсовой работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и её 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
<b>3 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Выполнение контрольно-курсовой работы	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Выполнение контрольно-курсовой работы	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>3 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>		
	Посещение занятий		20
	Выполнение контрольно-курсовой работы		20
	Работа на практических (семинарских) занятиях		20
	Итого		60
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

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

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
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 аудитория, оснащенная персональным компьютером (ноутбуком), видеопроектором, настенным экраном, для проведения практических занятий требуется специализированная аудитория (лаборатория, компьютерный класс).

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

### **7.1 Основная литература**

1. Бертяев В.Д., Булатов Л.А., Митяев А.Г. Динамический расчет привода машины: учебное пособие для студентов всех форм обучения. Тула: Изд-во ТулГУ. 2016. 106 с. Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2016062714183921399100001293>, по паролю.

2. Прейс В.В. Основы методологии проектирования технологических машин и оборудования: учебник. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. 216 с.

Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2017100301152531988900003591>, по паролю.

3. Судаков С.П., Панченко Е.В. Основы проектирования деталей и узлов технологических машин: учебное пособие для вузов. Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. 408 с.

Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014062308450521926400008634>, по паролю.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Васин С.А., Кошелева А.А. Эргономические основы проектирования: учеб.-метод. пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. 96 с.

2. Иванов Г.А. Расчет и конструирование механического привода: учебное пособие для вузов. М.: Академия. 2012. 384 с.

3. Крайнев А.Ф. Идеология конструирования М.: Машиностроение-1, 2003. 384 с.

4. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования: учеб. пособие для вузов / Г.В.Алексеев [и др.]. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: ГИОРД, 2006. 296 с.

5. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. 704 с.

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

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> - Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана

2. <https://www1.fips.ru> – Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана

3. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана

4. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.

## **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 подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. САПР КОМПАС-3D.


## **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.



**Разработчик:**

Прейс В.В., профессор, д-р техн. наук, профессор  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)