



Получена на  
20.03.2025г.

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност "професор" по професионално направление: 5.1. Машинно инженерство, научна специалност: Строителна механика и съпротивление на материалите

обявен в ДВ бр. 101 от 27.11.2025 г.

с кандидат: **доц. д-р инж. Николай Димитров Николов**

Рецензент: **проф. д-р инж. Валери Малинов Стоилов**

### 1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ И БИОГРАФИЧНИ ДАННИ

Доц. д-р инж. **Николай Димитров Николов** е роден на 23.11.1976 в гр. София. Завършва средно образование през 1994 г. в 4-то СОУ в гр. София.

Висшето си образование завършва през 1999 г., специалност Двигатели с вътрешно горене в ТУ - София.

Приет е за докторант в ТУ – София през 2001 г. Защитава докторска дисертация на 17.11.2004 г. (Диплома № 29501/30.01.2005 г.)

Избран е за асистент (11.2004 г.), гл. ас. (03.2025 г.) и доцент (06.2010 г.) в катедра Съпротивление на материалите. Последователно е избран за Р-л на катедра Съпротивление на материалите (2011 – 2015 г.), Зам.-декан по НПД на ФТ (2015 – 2019 г.) и Зам.-ръководител на НИС (от 2019 г.).

Конкурсът за академичната длъжност длъжност "професор" по професионално направление: 5.1. Машинно инженерство, научна специалност: Строителна механика и съпротивление на материалите е иницииран от катедра Механика с Протокол № 23./17.09.2025 г., подкрепен с решение на РФС (Протокол 36/01.10.2025 г) и приет от АС (Протокол 12/29.10.2025 г.). Конкурсът е обявен в ДВ бр. 101 от 27.11.2025 г.

### 2. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА ПРЕДСТАВЕНИТЕ МАТЕРИАЛИ

Кандидатът участва в конкурса с:

- 10 научни труда, реферирани и индексирани в Scopus, равностойни на хабилитационен труд;
- 12 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация;
- 9 научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове, 2 от които са в издания, които не са включени в референтния списък на НАЦИД;
- 1 университетски учебник;
- 4 университетски учебни пособия;
- 5 научноизследователски разработки, от които:
  - 3 като участник в национални научни проекти;
  - 1 като участник в международен научен проект;
  - 1 като ръководител на национален научен проект на стойност над 30000 лв.

Кандидатът е представил документи, че:

- е ръководител на 1 защитил докторант и съръководител на още 1;
- е водил лекции за последните три години в български университети, акредитирани от НАОА;
- има 57 цитирания, от които 47 в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация и 10 в нереферирани списания с научно рецензиране;

- е участник в екипи от изследователи с публикувани 3 заявки за патент или полезен модел, като едната е със статут *European Patent*.
- е участник в екип от изследователи с 1 призната заявки за полезен модел.

От предоставените материали и документи:

- **не рецензирам труд Г16** „Научноизследователска дейност и развитие на човешкия капитал в Техническия университет – София“, в която съм съавтор;
- **не рецензирам трудове Г18 и Г19**, които са публикувани в издания, извън референтния списък на НАЦИД;
- **не рецензирам учебните пособия E24.2 и E24.3**, които са справочни материали и не са рецензирани;
- **приемам да рецензирам учебника E23.1**, който има ISBN, но няма рецензент, поради актуалността на тематиката, пълното съответствие с учебната програма и високото качество на представения материал;
- **приемам да рецензирам учебното помагало E24.4**, което е онлайн издание без ISBN и рецензент, но има принос за усвояване на материала от студентите.

### **3. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА И НАУЧНОПРИЛОЖНАТА ДЕЙНОСТ НА КАНДИДАТА**

В приетите за рецензиране 28 публикации научноизследователската и научноприложната дейност на кандидата може да се окрупни в 7 обособени групи:

#### **3.1 Влияние на корозията върху механичните свойства на стоманата (B1-B6, Г2, Г11, 8 броя)**

В публикация Г11 е направен обзор на основните методи за подготовка на корозирали пробни тела за механично изпитване. Анализирани са особеностите, предимствата и недостатъците на различни методи за получаване на ускорена корозия. Представени са основни насоки за бъдеща изследователска работа.

В публикация B1 са представени резултатите от изследване на две марки конструкционна стомана – S235JR (горещо валцувани пръти) и S235JRC (студено изтеглени (калибровани) пръти). Получени са кривите на деформиране при опън, процентната загуба на тегло и скоростта на загуба тегло на двата материала. Анализирани са разликите в механичните и корозионните свойства, които се дължат основно на различната механична обработка. Направен е изводът, че времето за влияние на корозията (6 седмици) върху механичните свойства е недостатъчно.

В публикации B2, B3, B4, B5 и B6 се разглежда създаване на стенд за ускорени корозионни изпитвания чрез периодично потапяне в солен разтвор в съответствие със стандарт EN ISO 11130:2018 (B2); получени са и са анализирани кривите на деформиране на материала при опън преди и след корозионното въздействие (B3); установено е, че третирането на материала по метода от B2 за 52 дни води до близък ефект (като повърхностен релеф, загуба на тегло, якостно-деформационни свойства) спрямо проба престояла 25 години в естествена атмосфера (B4); констатирано е влиянието на началния диаметър върху кривата на деформиране на материала при опън и якостните параметри (B5); предложена е методика за пресмятане загубата на диаметър без измерване, само по информация за некорозирания материал и чрез изпитване на опън на корозирания материал (B5); изследван е механизмът на корозия и формата на корозионните повреди при стомани S235JR и S235JRC с проби с диаметър 6 mm. Установено е, че формата на корозионните поражения е много различна при двете стомани (B6).

В публикация Г02 е определен деформационният модул G на стомана S235JR по два различни метода – чрез изпитване на опън и на усукване. Получените резултати са много близки (разлика под 2%), което доказва точността на използваните методи и средства.

### **3.2 Механични свойства на адитивно произведени детайли (B7-B8, Г3-Г7, 7 броя);**

В публикация Г3 е направен литературен обзор на принципите и технологиите за адитивно производство, с акцент върху процеса FDM (технология за екструдивно послойно изграждане). Публикация Г4 представя създадената за нуждите на докторантурата адитивна роботизирана производствена система (ARMS), базирана на индустриален робот KUKA с шест степени на свобода. Предназначението ѝ е за производство на form-fit joints – крепежни елементи, принтирани „на място“ и притежаващи необходимите якостно-деформационни свойства. Тестовите с пробни тела с геометрия по ISO 527-2 показват, че стандартните форми и размери са неоптимални за използвания производствен процес и за използвания диаметър на екструдирателната дюза. Статия Г5 популяризира разработването на нова геометрия на пробните тела за изпитване на опън. Телата са изработени с конвенционален FDM принтер. Констатирано е значително по-добро поведение при изпитване на опън спрямо контролни групи стандартни пробни тела.

В статия Г6 е изследвано влиянието на различни параметри на FDM-процеса върху якостта на опън на изработените пробни тела. Проведен е многофакторен експеримент с най-важните 10 технологични параметъра на процеса FDM. Предложен е модел за прогнозно определяне на якостта на опън в зависимост от тези параметри.

Статия B8 представя изследване, целящо да определи най-добрата комбинация от параметри на FDM-процеса, за получаване минимална грапавост на повърхнините на принтираните детайли. Установени са две комбинации от параметри, които дават най-малка грапавост. Получена е зависимост между грапавостта и наклона на повърхността при две различни височини на принтирания слой.

Статия Г7 анализира влиянието на технологията на производство (шприцоване и FDM-принтиране) върху механичните свойства на филament от PLA. Установено е, че механичните свойства на FDM-принтираните детайлни могат да достигнат тези на суровия филament само при оптимални параметри на производствения процес. Шприцваните пробни тела показват якост и еластичност еднаква с тази на суровия материал.

Публикация B7 представя резултатите от изследване на якостно-деформационните свойства на детайли от полиамид PA12, принтирани чрез селективно лазерно синтероване (SLS) при три различни ориентации на слоевете (0°, 45°, 90°) спрямо надлъжната ос на детайла. Установено е, че принтираните детайли имат много високо качество, влиянието на ориентацията на слоя е слабо, а поведението на изпитаните детайли е подобно на това на хомогенни и изотропни образци от същия материал.

### **3.3 Усукване на телове и пръти (Г1, Г12-13, 3 броя);**

В публикация Г12 е направен анализ на технически изисквания и съществуващите решения за изпитване на усукване, формулирана е концепция и е създаден стенд. В Г13 е предложена методика за провеждане на изпитване на усукване със стенда. Получена е кривата на деформиране при усукване на армировъчна стомана S235 с диаметър 6,5 mm.

В публикация Г1 е направен анализ на напреженията и деформациите при взаимно усукване на стоманени телове с диаметър 4 mm. Разработен и валидиран е модел по метода на крайните елементи, подходящ за симулиране на големи пластични деформации. Изследвани са максималните и остатъчните напрежения. Установено е, че при малка стъпка на взаимно усукване, напреженията превишават границата на провлачване на материала над два пъти. Остатъчните напрежения имат сложно разпределение, но средните им стойности остават в тесен диапазон.

### **3.4 Изпитване на материали при високи температури (B9, Г14-Г15, 3 броя)**

В публикация Г14 е разгледано поведението на материалите при повишени температури и променливо натоварване. Дадени са най-често използваните критерии за оценка на поведението на материалите в условията на пълзене и умора. Описани са модели за прогнозиране на ресурса при едновременно протичащи процеси на пълзене и умора и е предложена методика за оценка на ресурса при тези условия.

В публикация Г15 е представена система/стенд за изпитване на материали, работещи при повишена температура и променливо натоварване. Представени са отделните модули – изпитателна машина, нагревателно устройство, захващащи елементи, възприематели за сила, температура и деформации и модул за управление на изпитването. Системата може да бъде използвана за определяне механичните характеристики на материалите при циклично натоварване на опън и температури до 1100°C.

В публикация В9 е получена експериментално прогнозна крива на умора за тел от материала Inconel 600 при температура 700 °C и коефициент на асиметрия 0.5. Използвана е системата от Г15 при шестстъпкова схема на натоварване при 290 000 цикъла. Предложена е методика за прогнозиране на кривата на умора чрез ускорени тестове при дискретно нарастване на натоварването.

### **3.5 Моделиране на зъбна помпа (В10, 3-1 и 3-2, 3 броя)**

Статия 3-1 представя разработения двуизмерен CFD модел за изследване на дебита на помпата във функция на параметрите честота на въртене и налягане. Теоретичните резултати са валидирани експериментално. Предложена е методика за отчитане влиянието на изпускателните канали чрез корекция на ширината на зъбните колела. Получено е много добро съвпадение между теоретичните и експерименталните резултати.

Статия 3-2 представя подобрена версия на двумерния CFD модел от 3-1, в която по оригинален начин са моделирани разтоварващите канали на помпата. Изследвано е тяхното влияние върху работата на помпата. Получените резултати са валидирани с експеримент, при което отклонението е под 2%.

Статия В10 представя резултатите от теоретично и експериментално изследване на влиянието на радиалната хлабина върху производителността на конкретна зъбна помпа. Сравнителният анализ показва разлики в диапазона от -6,44% до 2,48%. Предложена е оригинална методика за определяне на обемния и общия КПД като функция от честотата на въртене на помпата при различни стойности на радиалната хлабина. Установено е, че хлабина от 0,04 мм е гранична за изследваната помпа, ако тя работи с честота на въртене под номиналната.

### **3.6 Динамично моделиране на стоманени детайли (Г8-9, 2 броя)**

Статия Г8 разглежда свободните затихващи трептения на работен инструмент за ръчен перфоратор. Острието (шилото) е представено като система с разпределени параметри; съставен е динамичен модел, който е дискретизиран по метода на крайните елементи. Задачата е решена числено с MATLAB®. Заложените стойности на съпротивлението – коефициентите  $\alpha$  и  $\beta$ , формиращи матрицата на демпфиране на Рейли – са определени експериментално от записани по тензометричен метод свободни затихващи трептения. За верификация на предложения модел е извършено сравнение между моделираните трептения и експерименталния запис, при което е установено добро съвпадение.

Целта на работа Г9 е да се получи коефициентът на демпфиране на механична система чрез сравняване на експериментални и числени резултати. Изследваната механична система представлява конзолна стоманена греда с прикрепена към нея маса – акселерометър. Свободните затихващи трептения на системата са регистрирани експериментално по тензометричен път. Динамичният модел на системата е дискретизиран с FEM, а уравненията са решени с MATLAB®. Най-доброто съвпадение между експерименталните и числените резултати е получено между първа и трета собствени честоти, при коефициент на демпфиране 0,0069.

### **3.7 Оценка на мекотата на хавлиени тъкани с методите на якостно-деформационния анализ (Г10, Г17, 2 броя + 2 броя, които не се рецензират )**

Публикация Г10 разглежда създаването на триизмерен геометричен модел на сурова хавлиена тъкан, подходящ за якостно-деформационен анализ в среда SolidWorks®.

Публикация Г17 обобщава натрупания опит при моделиране на хавлиени тъкани. Предложена е обща методика за изграждане на симулационен модел. Споделени са множество специфични особености, които са предпоставка за успешно моделиране. Поставен е акцент върху моделирането на омекотена хавлиена тъкан, с което са обхванати всички етапи до получаването на крайния продукт.

## **4. ОЦЕНКА НА ПЕДАГОГИЧЕСКАТА ПОДГОТОВКА И ДЕЙНОСТ НА КАНДИДАТА**

Доц. Николов води лекции, лабораторни и семинарни упражнения. През последните 3 години води лекции по *Техническа механика* на специалност *Мениджмънт и бизнес информационни системи* и лекции по дисциплината *Съпротивление на материалите* на специалности *Компютърно проектиране и технологии в машиностроенето*, *Топлотехника и ядрена енергетика* и *Възобновяеми енергийни технологии и флуидна техника*.

Нямам непосредствени впечатления от преподавателската му дейност, но по мнение на негови колеги от катедрата може да се даде положителна оценка за преподавателската и педагогическата му подготовка. До мен не са достигали сигнали, мнения и коментари за обратното твърдение нито от студенти, нито от колеги преподаватели.

## **5. ОСНОВНИ НАУЧНИ И НАУЧНОПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ**

Анализът на трудовете на доц. Николов позволява да бъдат формулирани следните групи от приноси:

### **5.1 Научноприложни приноси**

#### **5.1.1 *Разработени са в съавторство 5 стенда за експериментални изпитвания:***

- a) Стенд за ускорени корозионни изпитвания чрез периодично потапяне в солен разтвор (B2);
- b) Стенд за изпитване на нишки при високи температури и променливо натоварване (B9);
- c) Стенд за изпитване на усукване (Г1, Г12);
- d) Адитивна роботизирана система за 3D FDM-принтиране (Г2);
- e) Система за изпитване на материалите в условията на повишена температура и променливо натоварване Г15.

Стендовете са съобразени с изискванията на Европейското законодателство и могат да послужат за нови научни изследвания и за практическо обучение на докторанти и студенти. Научноприложните приноси могат да се отнесат към групите: *доказване с нови средства на факти на вече съществуващи проблеми, теории и хипотези* и *създаване на нови конструкции и технологии*.

#### **5.1.2 *Създадени са в съавторство 4 методики:***

- a) Методика за определяне загубата на диаметър от корозионно въздействие без геометрично измерване (B5);
- b) Методика за получаване на прогнозна крива на умора на нишки, работещи при високи температури и променливо натоварване (B9);
- c) Методика за прогнозиране на ефективността на зъбна помпа при различни стойности на радиалната хлабина, променяща се при износване: B10
- d) Методика за оценка на ресурса на детайли, работещи продължително при високи температури и променливо натоварване (Г15).

Предложените методики могат да се отнесат към групата *доказване с нови средства на вече съществуващи факти, проблеми, теории и хипотези*.

## **5.2 Приложни приноси**

### 5.2.1 Създадени са изчислителни модели с използване на МКЕ:

- класически 2D CFD модел (З-1) на зъбна помпа;
- усъвършенстван 2D CFD модел (В10) на зъбна помпа, отчитащ влиянието на разтоварващите канали;
- модел за якостно-деформационен анализ при взаимно усукване на стоманени телове с големи пластични деформации (Г1);
- динамични модели на стоманено острие за перфоратор и на конзолно запъната стоманена греда (Г8, Г9);
- модели за определяне на мекотата на сурова, прана и омекотена хавлиена тъкан (Г10, Г17, Г18, Г19).

Принципите, особеностите и решенията приложени при моделирането могат да се използват от други специалисти, занимаващи се с изследване на сходни обекти.

### 5.2.2 В резултат на проведените експерименти със стендовете от т. 5.1.1 са верифицирани методиките от т. 5.1.2, а именно:

- загубата на диаметър от корозионно въздействие без геометрично измерване;
- прогнозна крива на умора на нишки в резултат от сложно и специфично изпитване (висока температура, променливо натоварване, голям брой цикли);
- комбинации от параметри, при които се получава минимална грапавост на повърхнините и максимална якост на опън на принтирани детайли;
- оценка на ресурса на детайли, работещи продължително при високи температури и променливо натоварване;
- ефективност на зъбна помпа при различни стойности на радиалната хлабина.

Приносите от точки 5.2.1 и 5.2.2 могат да се отнесат към групата *получаване на потвърдителни факти*.

**Цитирания:** кандидатът представя доказателства за общо 57 цитирания. Справка в световните бази от данни показва, че броят на цитиранията е значително по-голям – над 120.

**Преценка дали приносите са лично дело на кандидата:** Почти всички публикации, представени от кандидата в конкурса, са колективно дело. Не са представени разделителни протоколи за приноса на отделните съавтори. Това дава основание да се счита, че всеки от тях има равностоен дял относно приносите.

## **5.3 Методически приноси**

Към тази група отнасям учебника по дисциплината Съпротивление на материалите (2017), Ръководството за лабораторни упражнения (2013), Методическото ръководство за решаване на задачи (bg; en 2014).

Считам че изданията имат съществен принос за подготовка на студентите.

## **6 ЗНАЧИМОСТ НА ПРИНОСИТЕ ЗА НАУКАТА И ПРАКТИКАТА**

От направения анализ на публикациите следва, че доц. Николов работи в различни области на специалността Строителна механика и съпротивление на материалите. Най-сериозните изследвания са свързани с: влиянието на корозията върху механичните свойства на стоманата и механични свойства на адитивно произведени детайли. Предложени са достатъчно на брой и качество методи, методики, анализи и констатации.

Изпълнението на минималните изисквания **според ПУРЗАДТУС** от страна на кандидата за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност „професор“ са както следва:

<b>Група от показатели</b>	<b>Съдържание</b>	<b>Минимални изисквания</b>	<b>Резултат на кандидата</b>
<b>А</b>	Показател 1	50	<b>50</b>
<b>Б</b>	Показател 2	–	–
<b>В</b>	Показател 3 или 4	100	<b>187</b>
<b>Г</b>	Сума от показателите от 5 до 11	250	<b>262</b>
<b>Д</b>	Сума от показателите от 12 до 15	100	<b>490</b>
<b>Е</b>	Сума от показателите от 16 до 29, като минималният брой точки по показател Е17 е 40	220	<b>321</b>
<b>Ж</b>	Сума от показател 30	120	<b>213</b>
<b>З</b>	Сума от показател 31	20	<b>20</b>
	<b>Превишение k = 1.79</b>	860	<b>1543</b>

Всички показатели са изпълнени и преизпълнени. Общото преизпълнение е ***k=1.79 пъти***. Най-голямо превишение на резултатите е по показател ***Д (цитирания)*** – 4.9 пъти, следвано от показател ***В (10 научни труда, реферирани и индексирани в Scopus, равностойни на хабилитационен труд)*** – 1.87 пъти, показател ***Ж (хорариум на водени лекции за последните три години)*** – 1.775 пъти.

## **7 КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ И ПРЕПОРЪКИ**

Основните ми бележки и препоръки към кандидата са:

1. Препоръчвам на доц. Н. Николов да сформира екип от колеги, които да напишат и издадат актуален учебник и учебни помагала по дисциплините Съпротивление на материалите и Строителна механика. Същите следва да бъдат рецензирани и издадени в Издателството на Техническия университет – София и да обхващат материал, който се изучава в различните специалности на университета.
2. Не са представени документи за внедряване на резултатите от разработените теми и задачи. Липсват данни от верификация на проведените изследвания в релевантна среда.
3. Целесъобразно е да повиши своята активност за подготовка, кандидатстване и изпълнение на научни, научноприложни и приложни проекти, в т.ч. и да бъде ръководител на тези проекти.

## **8 ЛИЧНИ ВПЕЧАТЛЕНИЯ И СТАНОВИЩЕ НА РЕЦЕНЗЕНТА**

Познавам доц. Николов като студент, докторант и по-задълбочено от постъпването му в ТУ – София като асистент в катедра Съпротивление на материалите в края на 2004 г. Най-подробни са личните ми впечатления от съвместната работа с кандидата в администрацията на НИС. Той е амбициозен и високо ерудирани специалист. Има сериозен организационен опит и добри комуникационни умения. Притежава развито чувство за анализ, критичност и в по-малка степен самокритичност. Всичко това позволява ясно да формулира собствено мнение и да го отстоява по време на обсъждания, дискусии, научни и професионални дебати.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задълбоченият анализ на представените трудове и съпътстващите ги документи и материали показва, че кандидатът:

1. Изпълнява всички условия и изисквания на ЗРАСРБ и ППЗРАСРБ за заемане на академичната длъжност „професор“.
2. Изпълнява изискванията на „Правилник за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ-София“.

Въз основа на горното считам за основателно да предложа доц. д-р инж. **Николай Димитров Николов** да заеме академичната длъжност „професор“ в професионално направление 5.1. *Машинно инженерство, научна специалност: Строителна механика и съпротивление на материалите.*

Дата: 16.03.2026 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:  
/проф. д-р инж. **В. Стоилов**/

*Вярно в оригинала!*





## REVIEW

for a competition for the academic position of "Professor" in professional field: 5.1. Mechanical Engineering, scientific specialty: Structural Mechanics and Strength of Materials

announced in **State Gazette No. 101 of 27.11.2025**

with candidate: **Assoc. prof. Eng. Nikolay Dimitrov Nikolov, Ph.D.**

Reviewer: **Prof. Eng. Valeri Malinov Stoilov, Ph.D.**

### 1. GENERAL PROVISIONS AND BIOGRAPHICAL DATA

Assoc. prof. Eng. **Nikolay Dimitrov Nikolov**, Ph.D. was born on 23.11.1976 in the city of Sofia. He completed his secondary education in 1994 at the 4th Secondary School in Sofia.

He completed his higher education in 1999, majoring in Internal Combustion Engines at TU – Sofia.

He was admitted as a doctoral student at TU – Sofia in 2001. He defended his doctoral dissertation on 17.11.2004 (Diploma No. 29501/30.01.2005).

He was appointed as Assistant (11.2004), Chief Assistant (03.2025) and Associate Professor (06.2010) in the Department of Strength of Materials. He was successively elected as Head of the Department of Strength of Materials (2011–2015), Vice-Dean on Research and Development at the Faculty of Transport (2015–2019), and Deputy Director of the Research and Development Sector (since 2019).

The competition for the academic position of "Professor" in professional field 5.1. Mechanical Engineering, scientific specialty: Structural Mechanics and Strength of Materials, was initiated by the Department of Mechanics with Minutes No. 23/17.09.2025, supported by a decision of the Extended Faculty Council (Minutes 36/01.10.2025) and adopted by the Academic Council (Minutes 12/29.10.2025). The competition was announced in State Gazette No. 101 of 27.11.2025.

### 2. GENERAL DESCRIPTION OF THE SUBMITTED MATERIALS

The candidate participates in the competition with:

- 10 scientific papers, refereed and indexed in Scopus, equivalent to a habilitation work;
- 12 scientific publications in editions that are refereed and indexed in world-renowned scientific information databases;
- 9 scientific publications in peer-reviewed journals or in edited collective volumes not indexed in international databases, 2 of which are published in editions not included in the reference list of NACID;
- 1 university textbook;
- 4 university teaching aids;
- 5 research and development works, of which:
  - o 3 as a participant in national scientific projects;
  - o 1 as a participant in an international scientific project;
  - o 1 as the head of a national scientific project worth over BGN 30,000.

The candidate has submitted documents showing that:

- he is the supervisor of 1 graduated doctoral student and co-supervisor of another 1;
- he has delivered lectures during the last three years at Bulgarian universities accredited by the National Evaluation and Accreditation Agency;
- he has 57 citations, of which 47 are in scientific editions refereed and indexed in world-renowned scientific information databases and 10 are in non-refereed peer-reviewed journals;

- he is a participant in research teams with 3 published patent or utility model applications, one of which has *European Patent* status.
- he is a participant in a research team with 1 recognized utility model application.

From the submitted materials and documents:

- **I do not review work Г16** “Research Activity and Development of Human Capital at the Technical University of Sofia”, in which *I am a co-author*;
- **I do not review works Г18 and Г19**, which were published in editions outside the reference list of NACID;
- **I do not review teaching aids E24.2 and E24.3**, which are reference materials and have not been reviewed;
- **I accept to review textbook E23.1**, which has an ISBN but no reviewer, due to the topicality of the subject matter, its full correspondence with the curriculum, and the high quality of the submitted material;
- **I accept to review teaching aid E24.4**, which is an online edition without an ISBN and reviewer, but has a contribution to students’ assimilation of the material.

### **3. GENERAL CHARACTERISTICS OF THE CANDIDATE’S RESEARCH AND APPLIED RESEARCH ACTIVITY**

In the **28 publications accepted for review**, the candidate’s research and applied research activity can be grouped into 7 distinct groups:

#### **3.1 Influence of corrosion on the mechanical properties of steel (B1-B6, Г2, Г11, 8 items)**

In publication Г11, a review of the main methods for preparing corroded test specimens for mechanical testing is presented. The specific features, advantages and disadvantages of various methods for obtaining accelerated corrosion are analyzed. Basic guidelines for future research work are presented.

In publication B1, the results of a study of two grades of structural steel are presented – S235JR (hot-rolled bars) and S235JRC (cold-drawn (calibrated) bars). The tensile stress-strain curves, the percentage weight loss, and the rate of weight loss of the two materials were obtained. The differences in the mechanical and corrosion properties, which are mainly due to the different mechanical processing, are analyzed. The conclusion is drawn that the period of corrosion action (6 weeks) on the mechanical properties is insufficient.

In publications B2, B3, B4, B5 and B6, the creation of a test bench for accelerated corrosion testing by periodic immersion in a salt solution in accordance with EN ISO 11130:2018 is considered (B2); the tensile stress-strain curves of the material before and after the corrosion action were obtained and analyzed (B3); it was established that treating the material by the method from B2 for 52 days leads to an effect close to that of a sample that had remained for 25 years in a natural atmosphere (in terms of surface relief, weight loss, and strength and deformation properties) (B4); the influence of the initial diameter on the tensile stress-strain curve of the material and on the strength parameters was found (B5); a methodology was proposed for calculating the diameter loss without measurement, using only information about the uncorroded material and tensile testing of the corroded material (B5); the corrosion mechanism and the shape of the corrosion damage in S235JR and S235JRC steels with specimens of 6 mm diameter were investigated. It was established that the form of the corrosion damage is very different in the two steels (B6).

In publication Г02, the shear modulus  $G$  of steel S235JR was determined by two different methods – by tensile testing and torsion testing. The obtained results are very close (difference below 2%), which proves the accuracy of the methods and means used.

### **3.2 Mechanical properties of additively manufactured parts (B7-B8, Г3-Г7, 7 items);**

In publication G3, a literature review of the additive manufacturing principles and technologies is made, with an emphasis on the FDM process (fused deposition technology). Publication Г4 presents the additive robotic manufacturing system (ARMS), created for the purposes of the doctoral studies and based on a six-degree-of-freedom KUKA industrial robot. Its purpose is the production of form-fit joints – fastening elements printed “in place” that possess the required strength and deformation properties. Tests with specimens having geometry according to ISO 527-2 show that the standard shapes and dimensions are suboptimal for the manufacturing process used and for the diameter of the extrusion nozzle used. Article Г5 promotes the development of a new geometry of test specimens for tensile testing. The specimens were manufactured using a conventional FDM printer. Significantly better behavior during tensile testing was found compared to control groups of standard specimens.

In article Г6, the influence of various parameters of the FDM process on the tensile strength of the manufactured test specimens was investigated. A multifactor experiment was conducted with the 10 most important technological parameters of the FDM process. A model was proposed for predictive determination of the tensile strength depending on these parameters.

Article B8 presents a study aimed at determining the best combination of FDM process parameters for obtaining minimum roughness of the surfaces of the printed parts. Two combinations of parameters that yield the lowest roughness were established. A relationship between roughness and surface slope was obtained at two different printed layer heights.

Article Г7 analyzes the influence of the manufacturing technology (injection molding and FDM printing) on the mechanical properties of PLA filament. It was established that the mechanical properties of FDM-printed parts can reach those of the raw filament only under optimal manufacturing process parameters. The injection-molded test specimens show strength and elasticity equal to those of the raw material.

Publication B7 presents the results of a study on the strength and deformation properties of polyamide PA12 parts printed by selective laser sintering (SLS) at three different layer orientations ( $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ) relative to the longitudinal axis of the part. It was established that the printed parts have very high quality, the influence of layer orientation is weak, and the behavior of the tested parts is similar to that of homogeneous and isotropic specimens made of the same material.

### **3.3 Torsion of wires and rods (Г1, Г12-13, 3 items);**

In publication Г12, an analysis of the technical requirements and existing solutions for torsion testing is made, a concept is formulated, and a test bench is created. In G13, a methodology is proposed for performing torsion testing using the test bench. The torsional stress-strain curve of reinforcing steel S235 with a diameter of 6.5 mm was obtained.

In publication Г1, an analysis of the stresses and strains during mutual twisting of steel wires with a diameter of 4 mm is made. A finite element model suitable for simulating large plastic deformations was developed and validated. The maximum and residual stresses were investigated. It was established that, at a small mutual twisting pitch, the stresses exceed the yield limit of the material by more than two times. The residual stresses have a complex distribution, but their average values remain within a narrow range.

### **3.4 Testing of materials at high temperatures (B9, Г14-Г15, 3 items)**

In publication Г14, the behavior of materials under elevated temperatures and variable loading is considered. The most commonly used criteria for assessing the behavior of materials under creep and fatigue conditions are given. Models for predicting the service life under simultaneously occurring creep and fatigue processes are described, and a methodology for assessing the service life under these conditions is proposed.

In publication Г15, a system/test bench for testing materials operating at elevated temperature and variable loading is presented. The separate modules are presented – testing machine, heating device, gripping elements, transducers for force, temperature and strain, and a test control module. The system can be used to determine the mechanical characteristics of materials under cyclic tensile loading and temperatures up to 1100°C.

In publication B9, a predictive fatigue curve for wire made of Inconel 600 at a temperature of 700°C and an asymmetry coefficient of 0.5 was obtained experimentally. The system from Г15 was used in a six-stage loading scheme at 290,000 cycles. A methodology was proposed for predicting the fatigue curve through accelerated tests with discrete load increase.

### **3.5 Modeling of a gear pump (B10, 3-1 and 3-2, 3 items)**

Article 3-1 presents the developed two-dimensional CFD model for studying the pump flow rate as a function of the rotation speed and pressure parameters. The theoretical results were validated experimentally. A methodology was proposed for accounting for the influence of the relief grooves by correcting the gear width. Very good agreement between the theoretical and experimental results was obtained.

Article 3-2 presents an improved version of the two-dimensional CFD model from 3-1, in which the pump relief grooves are modeled in an original way. Their influence on pump operation was investigated. The obtained results were validated experimentally, with a deviation below 2%.

Article B10 presents the results of a theoretical and experimental study of the influence of radial clearance on the performance of a specific gear pump. The comparative analysis shows differences in the range from -6.44% to 2.48%. An original methodology was proposed for determining the volumetric and overall efficiency as a function of pump rotational speed at different values of radial clearance. It was established that a clearance of 0.04 mm is the limiting one for the investigated pump if it operates at a rotational speed below the nominal one.

### **3.6 Dynamic modeling of steel parts (Г8-9, 2 items)**

Article Г8 considers the free damped vibrations of a working tool for a hand-held perforator. The blade (the point) is presented as a system with distributed parameters; a dynamic model was compiled and discretized by the finite element method. The problem was solved numerically with MATLAB®. The assigned resistance values – the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  forming the Rayleigh damping matrix – were determined experimentally from recorded free damped vibrations by the strain-gauge method. For verification of the proposed model, a comparison was made between the modeled vibrations and the experimental record, and good agreement was established.

The aim of work Г9 is to obtain the damping coefficient of a mechanical system by comparing experimental and numerical results. The investigated mechanical system is a cantilever steel beam with a mass attached to it – an accelerometer. The free damped vibrations of the system were registered experimentally by the strain-gauge method. The dynamic model of the system was discretized by FEM, and the equations were solved with MATLAB®. The best agreement between the experimental and numerical results was obtained between the first and third natural frequencies, at a damping ratio of 0.0069.

### 3.7 Assessment of the softness of terry fabrics by the methods of stress-strain analysis (Г10, Г17, 2 items + 2 items that are not reviewed)

Publication Г10 considers the creation of a three-dimensional geometric model of raw terry fabric suitable for stress-strain analysis in the SolidWorks® environment.

Publication Г17 summarizes the accumulated experience in modeling terry fabrics. A general methodology for building a simulation model is proposed. Numerous specific features that are prerequisites for successful modeling are shared. Emphasis is placed on the modeling of softened terry fabric, thereby covering all stages up to obtaining the final product.

## 4. ASSESSMENT OF THE CANDIDATE'S PEDAGOGICAL PREPARATION AND ACTIVITY

Assoc. prof. Nikolov delivers lectures, laboratory classes and seminar exercises. During the last 3 years, he has delivered lectures in **Technical Mechanics** for the *Management and Business Information Systems* specialty and lectures in the **Strength of Materials** discipline for the specialties *Computer-Aided Design and Technologies in Mechanical Engineering, Thermal Engineering and Nuclear Power Engineering, and Renewable Energy Technologies and Fluid Power Engineering*.

I do not have direct impressions of his teaching activity, but according to the opinion of his colleagues from the department, a positive assessment can be given of his teaching activity and pedagogical preparation. No signals, opinions or comments to the contrary have reached me either from students or from fellow lecturers.

## 5. MAIN SCIENTIFIC AND APPLIED SCIENTIFIC CONTRIBUTIONS

The analysis of Assoc. prof. Nikolov's works makes it possible to formulate the following groups of contributions:

### 5.1 Applied scientific contributions

#### 5.1.1 5 experimental test benches were developed in co-authorship:

- a) Test bench for accelerated corrosion testing by periodic immersion in a salt solution (B2);
- b) Test bench for testing wires at high temperatures and variable loading (B9);
- c) Torsion test bench (Г1, Г12);
- d) Additive robotic system for 3D FDM printing (Г2);
- e) System for testing materials under conditions of elevated temperature and variable loading Г15.

The test benches comply with the requirements of European legislation and can serve for new scientific research and for the practical training of doctoral and undergraduate students. The applied scientific contributions can be assigned to the groups: *proving, by new means, facts concerning already existing problems, theories and hypotheses, and creating new structures and technologies*.

#### 5.1.2 4 methodologies were created in co-authorship:

- a) Methodology for determining the diameter loss from corrosion action without geometric measurement (B5);
- b) Methodology for obtaining a predictive fatigue curve for wires operating at high temperatures and variable loading (B9);
- c) Methodology for predicting the efficiency of a gear pump at different values of radial clearance, changing during wear: B10
- d) Methodology for assessing the service life of parts operating for a long time at high temperatures and variable loading (G15).

The proposed methodologies can be assigned to the group of *proving, by new means, already existing facts, problems, theories and hypotheses*.

## **5.2 Applied contributions**

### 5.2.1 Computational models were created using FEM:

- classical 2D CFD model (3-1) of a gear pump;
- improved 2D CFD model (B10) of a gear pump, taking into account the influence of the relief grooves;
- model for stress-strain analysis of mutually twisted steel wires with large plastic deformations ( $\Gamma 1$ );
- dynamic models of a steel perforator blade and a cantilever steel beam ( $\Gamma 8, \Gamma 9$ );
- models for determining the softness of raw, washed and softened terry fabric ( $\Gamma 10, \Gamma 17, \Gamma 18, \Gamma 19$ ).

The principles, features and solutions applied in the modeling can be used by other specialists engaged in the study of similar objects.

### 5.2.2 As a result of the experiments carried out using the test benches described in Section 5.1.1, the methodologies presented in Section 5.1.2 were verified, namely

- diameter loss from corrosion action without geometric measurement;
- predictive fatigue curve for wires resulting from complex and specific testing (high temperature, variable loading, large number of cycles);
- combinations of parameters at which minimum surface roughness and maximum tensile strength of printed parts are obtained;
- assessment of the service life of parts operating for a long time at high temperatures and variable loading;
- efficiency of a gear pump at different values of radial clearance.

The contributions in Sections 5.2.1 and 5.2.2 can be assigned to the group of *obtaining confirmatory facts*.

**Citations:** the candidate provides evidence of a total of 57 citations. A reference in the world databases shows that the number of citations is significantly higher – over 120.

**Assessment of whether the contributions are the candidate's personal work:** Almost all publications presented by the candidate in the competition are collective works. No contribution allocation protocols for the individual co-authors have been submitted. This gives grounds to consider that each of them has an equal share in the contributions.

## **5.3 Methodological contributions**

In this group I include the textbook for the Strength of Materials discipline (2017), the Guide for laboratory exercises (2013), and the Methodological guide for problem solving (bg; en 2014).

I consider that the editions make a substantial contribution to the training of students.

## **6 SIGNIFICANCE OF THE CONTRIBUTIONS FOR SCIENCE AND PRACTICE**

From the analysis of the publications made, it follows that Assoc. prof. Nikolov works in various areas of the specialty Structural Mechanics and Strength of Materials. The most serious studies are related to: the influence of corrosion on the mechanical properties of steel and the mechanical properties of additively manufactured parts. Methods, methodologies, analyses, and findings of sufficient number and quality have been proposed.

The fulfillment of the minimum requirements according to Regulations on the Terms and Procedures for Holding Academic Positions at the Technical University of Sofia by the candidate for participation in the competition for the academic position of "Professor" is as follows:

<i>Group of indicators</i>	<i>Content</i>	<i>Minimal requirements</i>	<i>Candidate's result</i>
<b>A</b>	Indicator 1	50	<b>50</b>
<b>Б</b>	Indicator 2	–	–
<b>В</b>	Indicator 3 or 4	100	<b>187</b>
<b>Г</b>	Sum of indicators 5 to 11	250	<b>262</b>
<b>Д</b>	Sum of indicators 12 to 15	100	<b>490</b>
<b>Е</b>	Sum of indicators 16 to 29, where the minimum number of points under indicator E17 is 40	220	<b>321</b>
<b>Ж</b>	Sum of indicator 30	120	<b>213</b>
<b>З</b>	Sum of indicator 31	20	<b>20</b>
	<b>Excess k = 1.79</b>	860	<b>1543</b>

All indicators are fulfilled and exceeded. The overall excess is  $k = 1.79$  times. The greatest excess of results is under indicator **Д (citations)** – 4.9 times, followed by indicator **В (10 scientific papers, refereed and indexed in Scopus, equivalent to a habilitation work)** – 1.87 times, and indicator **Ж (number of lecture hours delivered during the last three years)** – 1.775 times.

## 7 CRITICAL NOTES AND RECOMMENDATIONS

My main notes and recommendations to the candidate are:

1. I recommend that Assoc. prof. N. Nikolov form a team of colleagues to write and publish an up-to-date textbook and teaching aids in the disciplines Strength of Materials and Structural Mechanics. These should be reviewed and published by the Publishing House of the Technical University of Sofia and should cover the material studied in the different specialties of the university.
2. No documents have been submitted regarding the implementation of the results of the developed topics and tasks. Data from verification of the conducted studies in a relevant environment are lacking.
3. It is advisable for him to increase his activity in the preparation, application for, and implementation of scientific, applied scientific and applied projects, including acting as the head of these projects.

## 8 PERSONAL IMPRESSIONS AND OPINION OF THE REVIEWER

I have known Assoc. Prof. Nikolov as a student, doctoral student, and in more depth since his appointment at TU-Sofia as an assistant in the Department of Strength of Materials at the end of 2004. My most detailed personal impressions are from the joint work with the candidate in the administration of the Research and Development Sector. He is an ambitious and highly erudite specialist. He has serious organizational experience and good communication skills. He possesses a well-developed sense of analysis, critical thinking, and to a lesser extent self-criticism. All this allows him to formulate his own opinion clearly and to defend it during deliberations, discussions, scientific and professional debates.

## CONCLUSION

The in-depth analysis of the submitted works and the accompanying documents and materials shows that the candidate:

1. fulfills all conditions and requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations for the Implementation of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria for occupying the academic position of "Professor".
2. fulfills the requirements of the "Regulations on the terms and conditions for occupying academic positions at TU – Sofia".

On the basis of the above, I consider it justified to propose that Assoc. prof. Eng. **Nikolay Dimitrov Nikolov**, Ph.D., be appointed to the academic position of Professor in professional field 5.1 *Mechanical Engineering, scientific specialty: Structural Mechanics and Strength of Materials*.

Date: 16.03.2026

MEMBER OF THE JURY:

(Prof. Eng. V. Stoilov, Ph.D.)

Всичко документално

