

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 01.09.2023 15:25:12

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea88208d602

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы проектирования и конструирования»

Направление подготовки - 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Направленность (профиль) – «Биомедицинские электронные и компьютерные системы»

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

ОПК	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1  Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.ОПиК Способен применять общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, и конструированием биотехнических систем	<u>Знания:</u> о понятиях «допуска» и «посадки», а также других параметров, характеризующих отклонение формы и расположения поверхностей, качество обработки поверхностей элементов биотехнических систем. <u>Умения:</u> выполнять и анализировать результаты расчета на прочность при проектировании элементов биотехнических систем <u>Опыт:</u> проектирования элементов биотехнических систем в соответствии с техническим заданием
ОПК-4  Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.ОПиК Способен использовать систему автоматизированного проектирования SolidWorks при решении задач профессиональной деятельности	<u>Знания:</u> о принципах работы в САПР SolidWorks, необходимые для построения 3D-моделей. <u>Умения:</u> по использованию основных приемов работы в САПР SolidWorks, для построения 3D-моделей. <u>Опыт</u> работы в САПР SolidWorks для построения 3D-моделей.

ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК-5.ОПиК Способен участвовать в разработке конструкторской документации в системе автоматизированного проектирования SolidWorks.	<u>Знания</u> принципов работы в САПР SolidWorks, необходимые для разработки конструкторской документации <u>Умения</u> : использовать основные приемы работы в САПР SolidWorks для разработки конструкторской документации на элементы биотехнических систем <u>Опыт</u> работы в САПР SolidWorks для осуществления разработки конструкторской документации деталей
---	---	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: знания и умения в области метрологии, компьютерной и инженерной графики.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	5	180	32	16	16	80	Экз (36)

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
1. Прикладное моделирование	—	—	4	10	Защита лабораторных работ
					Контрольная работа
2. Детали приборов	32	16	12	70	Тестирование
					Защита практико-ориентированного задания (ПОЗ)
					Рубежный контроль (проверка сформированности компетенции)

##### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
2	1	2	Основные виды механизмов
	2	2	Структурные формулы механизмов. Группы Ассур
	3	2	Соединения неразъемные
	4	2	Соединения разъемные
	5	2	Особенности конструирования пластмассовых колес
	6	2	Соединения, трубки, эластомеры
	7	2	Передаточный механизм. Основные понятия и определения
	8	2	Эвольвента и ее свойства
	9-11	6	Геометрия и кинематика зубчатых передач: цилиндрическая, коническая, червячная
	12	2	Передача винт-гайка
	13	2	Расчет зубьев по критериям прочности
	14	2	Контактное напряжение. Триботехника. Влияние смазочных материалов.
	15	2	Опорные узлы. Подшипники скольжения и качения.

	16	2	Валы и оси
--	----	---	------------

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
2	1	3	Составление структурной формулы плоского механизма
	2	3	Расчет соединения на прочность
	3	3	Нарезание эвольвентного профиля методом обкатки
	4	4	Изучение основных деталей передаточного механизма
	5	3	Исследование влияния коэффициента трения материалов

#### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	2	Основы трехмерного моделирования в САПР SolidWorks
	2	2	Разработка конструкторской документации в САПР SolidWorks
2	3	2	Исследование конструкции подшипников качения
	4	2	Сравнение подшипников качения и скольжения
	5	2	Сборка-разборка редукторов. Описание и классификация деталей.
	6	2	Исследование КПД передачи винт-гайка
	7	2	Исследование передачи с гибкими (эластичными) передаточными звеньями
	8	2	Исследование плоского рычажного механизма

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Подготовка к лабораторным работам
	6	Подготовка к выполнению контрольной работы
2	14	Подготовка к лабораторным работам

	3	Подготовка к тестированию
	3	Подготовка к рубежному контролю (проверка сформированности компетенции)
	50	Выполнение ПОЗ

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>) :

#### Модуль 1 «Прикладное моделирование»

- ✓ Описание лабораторной работы №1
- ✓ Описание лабораторной работы №2

#### Модуль 2 «Детали приборов»

- ✓ Описание лабораторных работ №3-№8
- ✓ Электронные версии лекций
- ✓ Материал методического пособия по выполнению ПОЗ
- ✓ Методические указания для студентов по организации изучения дисциплины «Основы проектирования и конструирования»
- ✓

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Трехмерное геометрическое моделирование робототехнических конструкций [Текст]: Учебно-методическое пособие / Н.С. Махонин [и др.]. - М.: МИЭТ, 2018. - 80 с. - Имеется электронная версия издания. - б.ц., 50 экз.
2. Компьютерная графика в САПР: Учебное пособие / А.В. Приемышев [и др.] – СПб.: Изд-во «Лань», 2017. – 196с.: ил. – URL: <https://e.lanbook.com/book/90060> (дата обращения: 16.08.2020)
3. Иванова Н.Ю. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств: учебное пособие / Н.Ю. Иванова, Е.Б. Романова. – СПб. : НИУ ИТМО, 2013. – 121с. – URL: [http://books.ifmo.ru/book/935/instrumentalnye\\_sredstva\\_konstruktorskogo\\_proektirovaniya\\_elektronnyh\\_sredstv.htm](http://books.ifmo.ru/book/935/instrumentalnye_sredstva_konstruktorskogo_proektirovaniya_elektronnyh_sredstv.htm) (дата обращения: 16.08.2020)
4. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Г. А. Тимофеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03793-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431114> (дата обращения: 22.08.2020).
5. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 390 с.

- (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/413422> (дата обращения: 22.08.2020)
6. Иванов М.Н. Детали машин [Текст] : Учебник / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. - 13-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2010. - 408 с. - ISBN 978-5-06-006181-9 : 592-90, 4000 экз.
7. Элементы механических устройств [Текст] : Учеб. пособие по курсовому проектированию по дисциплинам "Детали машин и приборов" и "Прикладная механика" / Под ред. В.З. Гребенкина, А.И. Погалова. - М. : МИЭТ, 1997. - 203 с. - ISBN 5-7256-0159-5 : б.ц.

#### **Периодические издания**

1. САПР И графика: Ежемесячный журнал / Издательский дом КомпьютерПресс. - М. : КомпьютерПресс, 1996 - .
2. Инновационная наука: Международный научный журнал / Научный центр "Аэтерна". - Уфа : НЦ Аэтерна, 2015 - . URL: <https://aeterna-ufa.ru/journal-innovative-science/> (дата обращения: 22.08.2020).

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 30.08.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Электронно-библиотечная система Лань : сайт. - Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3. SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. [www.scopus.com/](http://www.scopus.com/) (дата обращения: 30.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
8. MySolidWorks. Training Catalog. Электронно-учебная система : сайт. <https://my.solidworks.com/training/catalog> (дата обращения: 20.08.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение: аудиторное обучение при проведении лабораторных работ, части практических занятий с применением компьютерных технологий, интерактивных лекционных занятий, выполнения контрольных работ и тестирования; дистанционное обучение в виде проведения *on-line* лекций и практических занятий по Skype.

Важную роль в процессе обучения играют лабораторные работы, предназначенные для закрепления знаний, полученных на лекционных занятиях и при выполнении самостоятельной работы. Лабораторные работы, как правило, проводятся в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения экспериментальных исследований и при защите полученных результатов. При наличии расхождений полученных

результатов у разных групп экспериментаторов проводится групповое обсуждение с целью выявления допущенных в ходе экспериментов погрешностей («круглый стол»).

При проведении практических занятий студенты закрепляют знания, полученные на лекциях.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются: электронная почта, WhatsApp, Telegram и Вконтакте, раздел ОРИОКС «Домашние задания».

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы (<http://orioks.miet.ru>): электронные версии лекций, лабораторных работ, практико-ориентированных заданий и др. Для самостоятельной работы разработаны практико-ориентированные задания (ПОЗ) по основным разделам курса

При дистанционном обучении используются *on-line* лекции и практические занятия по Skype, запись которых выкладывается в *Youtube*.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat Reader DC
Компьютерный класс,	Компьютеры Мультимедийное оборудование	САПР SolidWorks, ОС Microsoft Windows, Microsoft Office
Лаборатория технической механики (ауд.4218)	- лабораторная установка "определение КПД цилиндрической ПРД" - лабораторная установка "определение КПД червячной ПРД" - лабораторная установка "определение КПД планетарного редуктора" - лабораторная установка "определение КПД винтовой передачи"	Не требуется



	- стенд для проведения л/р "испытание болтового соединения работающего на сдвиг" - комплект оборудования для л/р "сравнение коэф. трения подшипников качения и скольжения"	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat Reader DC браузер

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ОПК-1.ОПиК** «Способен применять общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, и конструированием биотехнических систем»
2. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ОПК-4.ОПиК** «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности».
3. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ОПК-5.ОПиК** «Способен участвовать в разработке конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина включает лекционные занятия, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу студента (СРС) и контрольные мероприятия. Посещение лекций, практических занятий и лабораторных работ обязательно.

Дополнительной формой контактной работы являются консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно, их посещать необязательно.

Результаты, полученные в ходе выполнения СРС и контрольных мероприятий, выгружаются студентами в свои электронные портфолио через систему ОРИОКС.

### 11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 100 баллов): тестирование, защита лабораторных работ, выполнение рубежного контроля и практико-ориентированного задания (ПОЗ).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра в соответствии со структурой и графиком контрольных мероприятий. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/> . Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложена в МУС.

Дополнительные сведения о системе контроля. При начислении баллов действуют следующие правила:

1) По каждому контрольному мероприятию преподавателем установлено число баллов (подробнее см. МУС по дисциплине).

2) Неявка в дни проведения контрольных мероприятий приравнивается к неуспешной сдаче этих контрольных мероприятий, т.е. 0 баллов.

Если студент не набрал баллы по контрольному мероприятию, он должен предоставить необходимые для успешной защиты контрольных мероприятий материалы в течение следующей учебной недели или в дни консультаций. В этом случае количество проставляемых баллов зависит от полноты представленных материалов, усвоения материала студентом и определяется преподавателем в ходе беседы в рамках защиты лабораторной работы или ПОЗ, но уже не может составлять максимальный балл.

4) Если студент не предоставил материалы в течение недели для защиты пропущенного контрольного мероприятия, то, по усмотрению преподавателя, он может пройти защиту в дни консультаций или на 16-18 учебной неделе на минимальный балл (удовлетворительная оценка).


5) Если итоговая оценка (по пятибалльной шкале), полученная студентом в течение семестра не устраивает его, то он может выполнить дополнительное задание с целью её повышения на один балл на 16-18 неделе. Выполнять дополнительное задание можно только один раз и при условии, что ранее все контрольные мероприятия были сданы студентом вовремя в соответствии с учебным планом дисциплины.

6) При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице ниже.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

#### РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института НМСТ, к.т.н.

 И.Н. Разживалов/

Преподаватель Института НМСТ

 /Ю.В. Золотарев/

Рабочая программа дисциплины «Основы проектирования и конструирования» по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», направленности (профилю) «Биомедицинские электронные и компьютерные системы», разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании УС Института НМСТ 19 ноября 2020 года, протокол № 4.

Директор Института НМСТ  /С.П. Тимошенко/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с выпускающим институтом БМС

Директор Института БМС  /С.В. Селищев/

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  / Т.П.Филиппова /