


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23



Председатель

/ М.А. Волков
«16» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Автоматизированные системы моделирования и анализа технологических процессов авиационного производства
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Математического моделирования технических систем
Курс	2

Направление (специальность) 27.04.03 Системный анализ и управление
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Интегрированные системы управления производством
полное наименование

Форма обучения - очная
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2023 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Гисметулин А.Р.	ММТС	Доцент, к.т.н.

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой математического моделирования технических систем	
 Подпись	/Санников И.А./ ФИО «16» мая 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины: Получение теоретических знаний и практических умений в области автоматизация технологической подготовки металлургического производства

Задачи освоения дисциплины: Обеспечить подготовку студентов в соответствии с современными и перспективными потребностями подразделений в области применения современных автоматизированных средств технологической подготовки производства за счет обучения теоретическим основам и формирования умений и навыков.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Дисциплина «Автоматизированные системы моделирования и анализа технологических процессов авиационного производства» изучается в 2 семестре.


Для ее изучения нужны следующие общекультурные компетенции:

1. Способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору пути ее достижения, владением культуры мышления;
2. Способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
3. Способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
4. Способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков.

Полученные в ходе освоения дисциплины профессиональные компетенции будут использоваться в профессиональной деятельности, а также теоретические и практические знания и навыки далее используются при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способен участвовать в разработке технологических процессов для оборудования с числовым программным управлением	Знать: Автоматизированных систем инженерных расчётов Уметь: Использовать современные системы трехмерного моделирования при проектировании и изготовлении изделий авиационной техники. Владеть: Моделирования и анализа технологических процессов изготовления деталей с помощью

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	систем инженерных расчётов
ПК-4 Способен оказывать информационную поддержку жизненного цикла продукции машиностроения с использованием систем автоматизированного проектирования	Знать: Систем автоматизированного проектирования технологических процессов. Уметь: Использовать современные системы автоматизированного проектирования технологических процессов заготовительно-штамповочного и металлургического производства. Владеть: Моделирования и анализа технологических процессов изготовления изделий авиационной техники


3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 5

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		4
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	-	-
Семинары и практические занятия	36	36
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен (36)
Всего часов по дисциплине	180	180

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися при проведении занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения _____ очная _____

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	
Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ (ШТАМПОВКА)							
1. Основные операции штамповки в гибких штампах	23	-	6	5	6	12	Ответы на вопросы
2. Основные операции процесса вытяжки	19	-	4	5	4	10	Ответы на вопросы
3. Изготовление обечаек. Вальцовка. Штамповка днищ	21	-	6	5	6	10	Ответы на вопросы
Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК (ЛИТЬЁ)							
1. Литейные сплавы и плавка. Литниковые системы	21	-	6	5	6	10	Ответы на вопросы
2. Физико-химическое взаимодействие расплава с формой	19	-	4	5	4	10	Ответы на вопросы
Раздел 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ ИНЖЕНЕРНОГО РЕСЧЕТА							
1. Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте QForm.	21	-	6	5	6	10	Ответы на вопросы
2. Методы	20	-	4	6	4	10	Ответы на

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

моделирования процесса литья в программном продукте ProCAST							вопросы
Итого	180	-	36	36	36	72	экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ (ШТАМПОВКА)

Тема 1 Основные операции штамповки в гибких штампах.

Требования к технологичности деталей, изготавливаемых штамповкой в гибочных штампах. Определение усилия гибки. Конструктивные размеры рабочих частей. Типовые конструкции гибочных штампов. Унифицированные детали штампов. Буферные устройства и их расчет. Блоки и направляющие узлы качения и скольжения. Конструкции упоров, ловителей, фиксаторов.

Тема 2 Основные операции процесса вытяжки.

Особенности процесса вытяжки. Требования к технологичности деталей, изготавливаемых в вытяжных штампах. Расчет количества вытяжных операций при изготовлении деталей без утонения стенок. Вытяжка с утонением стенок деталей, определение усилия вытяжки. Особенности вытяжки коробчатых деталей. Рекомендации по конструированию штампов. Типовые конструкции вытяжных штампов.

Тема 3 Изготовление обечаек. Вальцовка. Штамповка днищ.

Вальцовка, формоизменение при вальцовке. опережение. Расчет энергосиловых параметров вальцовки. Штамповка выдавливанием. Формоизменение и энергосиловые параметры процесса.

Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК (ЛИТЬЁ)

Тема 1 Литейные сплавы и плавка. Литниковые системы.

Требования к литейным сплавам. Способы разработки и расчета сплавов. Управление качеством сплавов. Модифицирование и легирование. Современные плавильные устройства. Гидравлические и гидродинамические процессы при заполнении формы жидким сплавом. Экзогенные и эндогенные факторы образования дефектов в отливках. Современные способы расчета литниковых систем и прибылей.

Тема 2 Физико-химическое взаимодействие расплава с формой.

Влияние свойств формы и расплава на образование поверхностных дефектов отливок. Причины образования пригара. Современные способы уменьшения активности взаимодействия формы с отливкой в течении всего процесса охлаждения и затвердевания.

Раздел 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ ИНЖЕНЕРНОГО РЕСЧЕТА

Тема 1 Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте QForm. Освоение принципов моделирования в программном продукте QForm.


Тема 2 Методы моделирования процесса литья в программном продукте ProCAST. Освоение принципов моделирования в программном продукте ProCAST

5. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ (ШТАМПОВКА)

Тема 1 Основные операции штамповки в гибких штампах.

Требования к технологичности деталей, изготавливаемых штамповкой в гибочных

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

штампах. Определение усилия гибки. Конструктивные размеры рабочих частей. Типовые конструкции гибочных штампов. Унифицированные детали штампов. Буферные устройства и их расчет. Блоки и направляющие узлы качения и скольжения. Конструкции упоров, ловителей, фиксаторов.

Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК (ЛИТЬЁ)

Тема 2 Физико-химическое взаимодействие расплава с формой.

Влияние свойств формы и расплава на образование поверхностных дефектов отливок.

Причины образования пригара. Современные способы уменьшения активности взаимодействия формы с отливкой в течении всего процесса охлаждения и затвердевания.

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Лабораторные работы по теме «Методы моделирования процесса литья в программном продукте ProCAST»

1. Моделирование литья свободная заливка.
2. Моделирование литье под давлением.
3. Моделирование литье по выплавляемым моделям.

Лабораторные работы по теме «Методы моделирования металлургических процессов в программном продукте QForm»


1. Моделирование напряженно-деформированного состояния в процессековки.
2. Моделирование теплового баланса материала и инструмента в процессековки.

7. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП

8. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологичность заготовок, показатели технологичности 2. Факторы, влияющие на выбор способа получения заготовок 3. Особенности формирования точности размеров, формы и расположения поверхностей отливки в литейной форме 4. Методика назначения припусков на механическую обработку отливок 5. Расчет исполнительных размеров отливки и обозначение ее точности 6. Правила выполнения чертежа элементов литейной формы и чертежа отливки 7. Определение стоимости отливки 8. Термообработка литых заготовок, дефекты отливок и способы их устранения 9. Классификация способов ОМД 10. Заготовки из сортового и специального проката. Сортаменты проката 11. Методы разделки проката на исходные заготовки. 12. Последовательность разработки технологического процесса изготовления штампованной поковки
<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор положения поверхности разъема штампа 2. Определение исходного индекса штампованной поковки 3. Методика назначения припусков на механическую обработку штампованных поковок 4. Расчет исполнительных размеров штампованных поковок 5. Разработка чертежа штампованной поковки и технических требований

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


- | |
|---|
| 6. Проектирование заготовок из порошковых материалов
7. Назначение припусков на обрабатываемые поверхности детали
8. Определение расчетных размеров поверхностей заготовок
9. Техничко-экономическое обоснование выбора вариантов получения заготовок
10. Расчет массы заготовки, определение нормы расхода материала. Определение себестоимости изготовления заготовок |
|---|

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ


Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения _____ очная _____

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i>)	Объем в часах	Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>)
Основные операции штамповки в гибких штампах	проработка учебного материала	12	проверка решения задач
Основные операции процесса вытяжки	проработка учебного материала	10	проверка решения задач
Изготовление обечаек. Вальцовка. Штамповка днищ	проработка учебного материала	10	проверка решения задач
Литейные сплавы и плавка. Литниковые системы	проработка учебного материала	10	проверка решения задач
Физико-химическое взаимодействие расплава с формой	проработка учебного материала	10	проверка решения задач
Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте	выполнение поставленной задачи	10	проверка решения задач

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

QForm.			
Методы моделирования процесса литья в программном продукте ProCAST	выполнение поставленной задачи	10	проверка решения задач

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Буркин, С. П. Металлургия. Остаточные напряжения в металлопродукции : учебное пособие для вузов / С. П. Буркин, Г. В. Шимов, Е. А. Андрюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 247 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06500-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473481>
2. Агеев, Н. Г. Моделирование процессов и объектов в металлургии : учебное пособие / Н. Г. Агеев ; под редакцией С. С. Набойченко. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-1712-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65950.html>

дополнительная


1. Еланский, Г. Н. Строение и свойства металлических расплавов : учебное пособие для вузов / Г. Н. Еланский, Д. Г. Еланский. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 212 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13144-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476391>
2. Гуреева, М. А. Металловедение: макро- и микроструктуры литейных алюминиевых сплавов : учебное пособие для вузов / М. А. Гуреева, В. В. Овчинников, И. Н. Манаков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10223-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473872>

учебно-методическая

1. Гисметулин А. Р. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Автоматизированные системы моделирования и анализа технологических процессов авиационного производства» для студентов магистратуры по направлению 27.04.03 Системный анализ и управление / А. Р. Гисметулин. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 8 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13543> . - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / **БУРХАНОВА М.М.** /  / **2023**
 Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / Подпись / дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

б) Программное обеспечение ProCAST, QForm

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

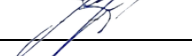
3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.


4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Начальник УИТТ / Бурдин П.П. /  / 15.05.2023 г.
Должность сотрудника УИТТ / ФИО / дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

Лабораторные работы проводятся в учебно-научно- производственной лаборатории «Цифровое производство» кафедры «ММТС».

12. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:


для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме;

в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик


(подпись)

доцент

(должность)

А.Р. Гисметулин

(ФИО)