

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

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «21» мая 2024 г., протокол №_5/24

Председатель _____ / М.А. Волков
«21» мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Моделирование и расчёт задач термоупругопластичности в металлургии
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра математического моделирования технических систем
Курс	2

Направление (специальность): 27.04.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль/специализация): Интегрированные системы управления производством

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 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
Санников Игорь Алексеевич	Кафедра математического моделирования технических систем	Заведующий кафедрой, Кандидат физико-математических наук, Доцент

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Изучение математических основ математического моделирования с использованием теории упругости и теории пластичности, основных моделей механики деформируемых конструкций, методов их исследования для использования при проведении расчетов на ЭВМ.

Задачи освоения дисциплины:

Научиться строить модели, выбирать метод исследования модели и проводить исследование; приобрести навыки моделирования и исследования классических моделей термоупругопластичности; получить опыт владения специализированными программными комплексами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Моделирование и расчёт задач термоупругопластичности в металлургии» относится к числу дисциплин блока ФТД, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 27.04.03 Системный анализ и управление.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-5.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Преддипломная практика, Задачи динамики и прочности конструкций, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Моделирование и анализ бизнес-процессов деятельности авиастроительного предприятия, Управление рисками в сложных производственно-технологических системах, Моделирование и анализ бизнес-процессов, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Моделирование и расчёт задач термоупругопластичности в металлургии.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, 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-5 Способен участвовать в работах по совершенствованию машиностроительного производства	<p>знать: Методы инженерных расчётов деталей и конструкций изделий летательных аппаратов с использованием прикладных инструментов</p> <p>уметь: Использовать современные системы трехмерного математического моделирования при изготовлении изделий авиационной техники</p> <p>владеть: Навыками работы в прикладных программах инженерных</p>

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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	расчётов деталей и конструкций изделий летательных аппаратов

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 72 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет (0)	Зачет
Всего часов по дисциплине	72	72

4.3. Содержание дисциплины. 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	8
Раздел 1. Технология обработки давлением (штамповка)							
Тема 1.1. Разновидности горячей объёмной штамповки . Оборудование для объёмной штамповки .	12	4	0	0	0	8	Тестирование
Тема 1.2. Основные операции холодной листовой штамповки . Оборудование для листовой штамповки .	10	2	0	0	0	8	Тестирование
Раздел 2. Технологический процесс изготовления заготовок (литьё)							
Тема 2.1. Теоретические основы процессов литейного производства.	12	4	0	0	0	8	Тестирование
Тема 2.2. Тепловое взаимодействие отливки и формы.	10	4	0	0	0	6	Тестирование
Раздел 3. Инженерные расчёты в металлургии							
Тема 3.1. Моделирование и анализ технологически	28	4	0	18	0	6	Тестирование

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	8
х процессов изготовления деталей с помощью систем инженерного расчёта.							
Итого подлежит изучению	72	18	0	18	0	36	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Технология обработки давлением (штамповка)

Тема 1.1. Разновидности горячей объёмной штамповки. Оборудование для объёмной штамповки.

Роль штамповки в производстве изделий машиностроения. Штамповка в открытых штампах. Штамповка в закрытых штампах. Факторы, влияющие на пластичность металла и его сопротивление деформированию. Требования, предъявляемые к нагреву металла при обработке давлением. Деформация бесконечно малой частицы. Тензоры конечной и малой деформации. Выражение компонент тензора деформации через компоненты вектора перемещений. Механический смысл компонент тензора малой деформации. Уравнение совместности деформаций. Тензор скоростей деформаций, его связь с тензором деформаций.

Тема 1.2. Основные операции холодной листовой штамповки. Оборудование для листовой штамповки.

Конструктивные требования к деталям и заготовкам, изготавливаемым холодной штамповкой. Допуски на размеры. Расчет усилия вырубки, центр давления при вырубке по контуру. Конструктивные требования, предъявляемые к рабочим деталям штампов. Расчет исполнительных размеров пуансона и матрицы вырубного штампа. Расчет деталей штампов на прочность. Просечные штампы. Штампы для вырубки неметаллических материалов. Тензор напряжений, его свойства. Массовые и поверхностные, внешние и внутренние силы. Динамические уравнения движения сплошной среды.

Раздел 2. Технологический процесс изготовления заготовок (литьё)

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

Тема 2.1. Теоретические основы процессов литейного производства.

Основы процессов плавки, влияние ближнего и дальнего порядка на процессы кристаллизации и формирование структуры и физико-механических свойств сплава отливки. Вероятность образования дефектов в отливках на разных стадиях формирования отливки. Модель изотропного линейно-упругого тела, обобщенный закон Гука термоупругости. Упругие константы Ляме. Модуль упругости, модуль сдвига, коэффициент Пуассона, модуль объемного расширения. Постановки задач для механически сжимаемых и механически несжимаемых материалов. Уравнение Ляме.

Тема 2.2. Тепловое взаимодействие отливки и формы.

Роль теплофизических характеристик материалов форм и отливок в формирование структуры и свойств отливок. Расчет температурных полей литейной формы. Способы управления скоростью охлаждения отливки в форме. Роль изолирующих покрытий. Уравнение теплопроводности. Замкнутая система уравнений термоупругости. Краевые и начальные условия. Постановки задач термоупругости в смешанной форме и “в перемещениях”.

Раздел 3. Инженерные расчёты в металлургии

Тема 3.1. Моделирование и анализ технологических процессов изготовления деталей с помощью систем инженерного расчёта.

Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте QForm. Освоение принципов моделирования в программном продукте QForm. Методы моделирования процесса литья в программном продукте ProCAST. Освоение принципов моделирования в программном продукте ProCAST

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Проектирование вырубного штампа для детали типа "шайба" с использованием аналитических методов и системы инженерного анализа QForm.

Цели: Освоить методику расчета силовых параметров и проектирования вырубного штампа с учетом свойств обрабатываемого материала. Проверить адекватность разработанной модели в системе QForm.

Содержание: 1. Выбор материала и задание геометрических параметров вырубной шайбы. 2. Аналитический расчет усилия вырубки, определение центра давления и прочих силовых параметров с помощью формул теории обработки металлов давлением. 3. Выбор типа штампа и расчет основных его элементов (пуансона, матрицы, стойки и др.) с учетом полученных силовых параметров. 4. Построение 3D-модели проектируемого штампа и детали в системе QForm. 5. Настройка модели в QForm: задание свойств материала, граничных условий, параметров контакта и т.д. 6. Проведение моделирования процесса вырубки в QForm и получение результатов расчета.

Результаты: Отчет, содержащий описание проделанной работы, расчетные формулы, чертежи

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

спроектированного штампа, скриншоты модели в QForm и результаты моделирования.

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8944>

Моделирование процесса остывания отливки в литейной форме с использованием системы ProCAST.

Цели: Исследовать влияние теплофизических свойств материала формы и применения изолирующих покрытий на скорость остывания отливки и распределение температуры в ней.

Содержание: 1. Выбор типа отливки и литейной формы. 2. Задание материалов отливки и формы, их теплофизических свойств в ProCAST. 3. Построение 3D-модели отливки и формы в ProCAST. 4. Задание начальных и граничных условий для моделирования процесса теплопередачи. 5. Проведение расчетов в ProCAST для различных вариантов теплоизоляции отливки. 6. Анализ полученных результатов и построение графиков распределения температуры в отливке для разных моментов времени.

Результаты: Отчет с описанием выполненной работы, скриншотами модели в ProCAST, графиками распределения температуры, а также анализом влияния теплоизоляции на процесс остывания отливки.

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8944>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Опишите основные виды горячей объемной штамповки и их применение в производстве изделий машиностроения.
2. Какие факторы влияют на пластичность металла и его сопротивление деформированию при горячей штамповке?
3. Дайте определение тензора деформации. Как выражаются компоненты тензора деформации через компоненты вектора перемещений?
4. Что такое тензор скоростей деформаций? Какова его связь с тензором деформаций?
5. Какие конструктивные требования предъявляются к деталям, изготавливаемым холодной штамповкой? Как рассчитывается усилие вырубки?
6. Опишите конструктивные особенности и принцип действия вырубных и просечных штампов.
7. Дайте определение тензора напряжений. Перечислите его свойства.
8. Сформулируйте динамические уравнения движения сплошной среды.
9. Каково влияние ближнего и дальнего порядка на процессы кристаллизации и формирование

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

структуры сплава при литье?

10. Опишите основные виды дефектов, возникающих в отливках на разных стадиях формирования.

11. Сформулируйте обобщенный закон Гука термоупругости. Что такое упругие константы Ляме?

12. Запишите уравнение Ляме. Как ставятся задачи для механически сжимаемых и механически несжимаемых материалов?

13. Какова роль теплофизических характеристик материалов форм и отливок в формировании структуры и свойств отливок?

14. Как рассчитываются температурные поля литейной формы? Опишите способы управления скоростью охлаждения отливки.

15. Запишите уравнение теплопроводности.

16. Сформулируйте замкнутую систему уравнений термоупругости. Какие краевые и начальные условия применяются при решении задач термоупругости?

17. Опишите основные этапы моделирования процесса штамповки в QForm.

18. Какие типы анализа доступны в QForm для оценки процесса штамповки?

19. Как в QForm задаются свойства материала и граничные условия для моделирования штамповки?

20. Каким образом можно оптимизировать процесс штамповки с помощью QForm?

21. Опишите основные этапы моделирования процесса литья в ProCAST.

22. Какие физические явления учитываются при моделировании процесса литья в ProCAST?

23. Как в ProCAST задаются свойства материалов и граничные условия для моделирования литья?

24. Каким образом можно оптимизировать процесс литья с помощью ProCAST?

10. 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

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

(протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Технология обработки давлением (штамповка)			
Тема 1.1. Разновидности горячей объёмной штамповки. Оборудование для объёмной штамповки.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 1.2. Основные операции холодной листовой штамповки. Оборудование для листовой штамповки.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Раздел 2. Технологический процесс изготовления заготовок (литьё)			
Тема 2.1. Теоретические основы процессов литейного производства.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 2.2. Тепловое взаимодействие отливки и формы.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Раздел 3. Инженерные расчёты в металлургии			
Тема 3.1. Моделирование и анализ технологических процессов изготовления деталей с помощью систем инженерного расчёта.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Буркин Сергей Павлович. Металлургия. Остаточные напряжения в металлопродукции : Учебное

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

пособие для вузов / Буркин С. П., Шимов Г. В., Андрюкова Е. А. - Москва : Юрайт, 2022. - 247 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/493381> (дата обращения: 24.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-06500-8 : 809.00. / .— ISBN 0_319251

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. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 31.08.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65950.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7996-1712-7. / .— ISBN 0_139114

дополнительная

1. Еланский Геннадий Николаевич. Структура и свойства металлических расплавов : Учебное пособие для вузов / Еланский Г. Н., Еланский Д. Г. - Москва : Юрайт, 2022. - 212 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/496026> (дата обращения: 24.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-13144-4 : 709.00. / .— ISBN 0_316799

2. Агеев, Н. Г. Металлургические расчеты с использованием пакета прикладных программ HSC Chemistry : учебное пособие / Н. Г. Агеев, С. С. Набойченко; под редакцией С. С. Набойченко. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 124 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 31.08.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65944.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7996-1713-4. / .— ISBN 0_139110

учебно-методическая

1. Ефременков И. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Моделирование и расчет задач термоупругопластичности в металлургии» для студентов магистратуры по направлению 27.04.03 Системный анализ и управление / И. В. Ефременков ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 210 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8944>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_42420.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- NX Academic Perpetual License CAE+CAM
- NX Academic Perpetual License Core+CAD

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

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

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – 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, [2024]. - 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, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - 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, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – 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

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

пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. 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 (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления 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:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. 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.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Кандидат физико-математических наук, Доцент	Санников Игорь Алексеевич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО