

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1163130	Конструирование технологических машин

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Технологические машины и оборудование	Код ОП 1. 15.03.02/33.02
Направление подготовки 1. Технологические машины и оборудование	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Боклаг Наталья Юрьевна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	металлургических и роторных машин
2	Митюшов Евгений Александрович	доктор физико- математических наук, профессор	Профессор	металлургических и роторных машин
3	Раскатов Евгений Юрьевич	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	металлургических и роторных машин

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Конструирование технологических машин

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль «Конструирование машин» входят три дисциплины: Основы динамических расчетов машин, ЕСКД. Нормоконтроль, Конструирование и расчет технологического оборудования. Основное назначение модуля- подготовка студентов к практической, изобретательской и рационализаторской деятельности в области совершенствования технологических машин. Основная цель курса «Основы динамических расчетов машин»— развитие компетенции будущего специалиста в сфере решения стандартных задач профессиональной деятельности в сфере теоретических основ исследования и синтеза механических систем и устройств с учетом их динамического поведения. Цели и задачи дисциплины: - приобретение студентами знаний и практических навыков по теоретическим и технологическим основам динамики и прочности технологических машин. В ходе изучения дисциплины «ЕСКД. Нормоконтроль» студентов готовят к выполнению трудовых функций и действий инженера-конструктора, применению средств метрологии и стандартизации при решении задач проектирования технологического оборудования и подготовки конструкторской документации. Задачи дисциплины - теоретическое изучение и практическое освоение нормативно-правовой основы нормоконтроля и метрологической экспертизы технической документации. Целью изучения дисциплины «Конструирование и расчет технологического оборудования» является формирование навыков конструирования и расчета элементов, узлов и агрегатов технологического оборудования, с учетом их технологии изготовления и сборки. В ходе изучения дисциплины рассматривается влияние силовых нагрузок, свойств конструкционного материала, способов изготовления и условий эксплуатации на конструкцию элементов металлургического оборудования

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	ЕСКД. Нормоконтроль	3
2	Основы динамических расчетов машин	3
3	Конструирование и расчет технологического оборудования	7
ИТОГО по модулю:		13

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
ЕСКД. Нормоконтроль	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p>
	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным</p>

		<p>техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
Конструирование и расчет технологического оборудования	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>

	<p>ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>З-2 - Характеризовать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность</p> <p>З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации</p> <p>У-1 - Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>У-3 - Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями</p> <p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами</p>
	<p>ПК-3 - Способен обосновывать и осуществлять выбор технологий, оборудования для изготовления металлопродукции</p>	<p>З-2 - Объяснить схемы расположения оборудования и технологических маршрутов металлургического производства</p> <p>З-3 - Описать производственные мощности, технологию производства и режимы работы металлургического оборудования</p> <p>У-1 - Анализировать технологическую документацию на изготовление металлопродукции и выбирать технологические процессы с учетом технического задания</p> <p>У-2 - Оценивать состояние основного и вспомогательного технологического оборудования на соответствие технологическим регламентам, правилам эксплуатации и технического обслуживания с целью выявления несоответствий</p>

		<p>П-1 - Предлагать решения поставленной профессиональной задачи по изготовлению металлопродукции опираясь на обоснованный выбор технологических процессов, машин и оборудования.</p>
	<p>ПК-4 - Способность рассчитывать параметры и показатели технологических процессов, машин и оборудования с применением специализированных CAD/CAE-систем</p>	<p>З-1 - Описать основные принципы использования современных CAD-систем</p> <p>З-2 - Описать современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий</p> <p>У-1 - Выявлять нетехнологичные элементы конструкции машиностроительных изделий с использованием CAD-системы</p> <p>У-2 - Анализировать с применением CAD-систем технологичность конструкции машиностроительных изделий для их разработки.</p> <p>У-3 - Анализировать с применением CAD-, CAE-систем технологические операции для разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий</p> <p>П-1 - Разрабатывать с применением CAD-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий</p> <p>П-2 - Составлять и оформлять с применением CAD-, PDM-систем конструкторской документации на машиностроительные изделия</p> <p>П-3 - Разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий на основе анализа технологических операций с применением CAD-, CAE-систем</p>
<p>Основы динамических расчетов машин</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей</p>	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p>

	развития природы, человека и общества	<p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p>З-2 - Характеризовать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность</p> <p>У-1 - Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>У-2 - Учитывать требования основных нормативных документов и справочные данные при разработке и оформлении технической, проектной и эксплуатационной документации в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>П-2 - Контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим нормативным требованиям</p> <p>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя</p>

		<p>требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЕСКД. Нормоконтроль

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Раскатов Евгений Юрьевич	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	металлургических и роторных машин

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные изменения, внесенные в стандарты единой системы конструкторской документации (ЕСКД)	ГОСТ Р 2.601-2019 (ЕСКД). Эксплуатационные документы. ГОСТ Р 2.057-2019 (ЕСКД). Электронная модель сборочной единицы. ГОСТ Р 2.105-2019 (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам. ГОСТ Р 2.106-2019 (ЕСКД). Текстовые документы. ГОСТ Р 2.610-2019 (ЕСКД). Правила выполнения эксплуатационных документов. ГОСТ Р 2.711-2019 (ЕСКД). Схема деления изделия на составные части.
P2	Общие положения единой системы конструкторской документации.	Назначение стандартов ЕСКД. Состав и классификация стандартов ЕСКД. Виды и состав изделий. Обозначение изделий. Виды конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации.
P3	Общие правила выполнения чертежей.	Форматы. Основная надпись и ее расположение. Масштабы. Линии. Графическое обозначение материалов и их классификации. Шрифты чертежные. Условности и упрощения.

P4	Основные требования к текстовым документам.	Оформление документов, содержащих сплошной текст. Оформление иллюстраций и приложений. Построение таблиц.
P5	Правила нанесения размеров, обозначений и надписей.	Нанесение размеров и предельных отклонений их. Допуски и посадки. Базы. Обозначение допуска формы и расположения поверхностей. Обозначения шероховатости поверхности. Особенности нанесения знаков шероховатости на чертеже. Обозначение покрытий и видов обработки. Выполнение на чертежах надписей и таблиц.
P6	Технологические элементы деталей.	Радиусы закруглений и гибки. Фаски. Рифления. Выполнение надписей, знаков и шкал.
P7	Основные виды чертежей.	Чертеж общего вида. Сборочные чертежи. Спецификации. Монтажные чертежи. Чертежи деталей. Требования ГОСТ 2.102 к комплектации конструкторской документации.
P8	Правила выполнения схем.	Классификация схем и общие требования к их выполнению. Условные графические обозначения общего применения в схемах.
P9	Организация электронного документооборота.	Практические рекомендации реализации требований стандартов ЕСКД к разработке электронных документов. Нормативные документы по оформлению и обращению электронных документов (ГОСТ 2.051-2013, ГОСТ 2.052-2021 и др.).
P10	Нормоконтроль в Единой Системе Конструкторской Документации.	Цели и задачи. Порядок проведения. Оформление замечаний нормоконтролера. Обязанности и права нормоконтролера.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности	З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции П-1 - Поддерживать в процессе

			<p>производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
--	--	--	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕСКД. Нормоконтроль

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Разработка, применение и нормоконтроль конструкторской и технологической документации : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499054> (Электронное издание)
2. Дуркин, В. В.; Оформление текстовых и графических учебных документов в соответствии с требованиями ЕСКД : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575189> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Усатенко, С. Т., Каченюк, Т. К., Терехова, М. В.; Выполнение электрических схем по ЕСКД : справочник.; Издательство стандартов, Москва; 1989 (158 экз.)
2. Ганенко, А. П.; Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ (требования ЕСКД) : учеб.-метод. пособие для начального проф. образования.; Академия, Москва; 2012 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

eLibrary ООО Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

SpringerLink Springer Nature <https://link.springer.com/>

Web of Science Core Collection <http://apps.webofknowledge.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.google.ru

<https://yandex.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕСКД. Нормоконтроль

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES AutoCAD 2014

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Inventor Professional 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG</p> <p>SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG</p> <p>SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG</p> <p>SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>Inventor Professional 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы динамических расчетов машин

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мисюра Наталья Евгеньевна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	металлургических и роторных машин
2	Митюшов Евгений Александрович	доктор физико- математических наук, профессор	Профессор	металлургических и роторных машин

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. Законы Галилея-Ньютона. Уравнения движения механической системы. Геометрия масс.	Цели и задачи курса, Повторение основных законов динамики. Прямая и обратная задачи динамики. Вывод уравнений движения механической системы. Центр масс, осевые и центробежные моменты инерции Тензор инерции. Преобразование матрицы тензора. Главные оси. Теорема Штейнера-Гюйгенса
P2	Меры движения и меры действия сил	Количество движения, его связь со скоростью центра масс. Кинетический момент. Кинетическая энергия. Работа. Мощность
P3	Общие теоремы динамики	Теорема об изменении количества движения и уравнение движения центра масс. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии в интегральной и дифференциальной формах
P4	Удар в механизмах машин	Теоремы теории удара. Удар по вращающемуся телу. Центр удара.
P5	Принцип Даламбера. Определение динамических реакций. Балансировка роторов	Сила инерции. Главный вектор и главный момент сил инерции. Понятие динамических реакций. Виды неуравновешенности. Дисбаланс. Задача балансировки
P6	Динамическая модель машинного агрегата. Уравнение машины	Динамическая модель машины. Приведение сил и масс. Вывод уравнения машины. Механическая характеристика асинхронного двигателя.

P7	Общее уравнение динамики. Метод обобщенных координат. Уравнения Лагранжа II рода	Вывод общего уравнения динамики. Обобщенные координаты и обобщенные скорости. Вывод уравнений Лагранжа
P8	Механические колебания	Колебания в машинах и механизмах. Силы действующие при колебаниях. Свободные и вынужденные колебания с одной и несколькими степенями свободы. Демпфирование колебаний.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	деятельность по социальной и профессиональной адаптации в вузе	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде
			ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы динамических расчетов машин

Электронные ресурсы (издания)

1. Ковалевская, Т. А.; Теоретическая механика. Динамика: электронное учебное пособие : учебное пособие.; Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), Томск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694475> (Электронное издание)
2. Куликов, И. С.; Динамика механических систем : учебное пособие.; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427479> (Электронное издание)
3. Веселовский, И. Н.; Динамика; Государственное издательство технико-теоретической литературы, Москва, Ленинград; 1941; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105092> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Клименко, В. М., Онищенко, А. М.; Кинематика и динамика процессов прокатки : Учеб. пособие для вузов.; Металлургия, Москва; 1984 (6 экз.)
2. Никитин, Л. В.; Статика и динамика твердых тел с внешним сухим трением; Московский лицей, Москва; 1998 (3 экз.)
3. Маковский, В. А.; Динамика металлургических объектов с распределенными параметрами; Металлургия, Москва; 1971 (4 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

eLibrary ООО Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

SpringerLink Springer Nature <https://link.springer.com/>

Web of Science Core Collection <http://apps.webofknowledge.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.google.ru

<https://yandex.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы динамических расчетов машин

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Семинарские занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mathcad 14
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mathcad 14

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Конструирование и расчет технологического
оборудования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Боклаг Наталья Юрьевна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	металлургических и роторных машин
2	Раскатов Евгений Юрьевич	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	металлургических и роторных машин

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Основные задачи дисциплины. Машина как объект проектирования. Анализ технологического процесса - основа проектирования машины
P2	Введение в САПР	Основные понятия САПР. Основные принципы построения САПР.Классификация САПР
P3	Создание 3D модели	Создание 3D модели с использованием автоматизированных инструментов проектирования
P4	Создание анимации	Выполнение анимации процесса сборки-разборки 3D модели в Autodesk Inventor
P5	Прочностные расчеты	Выполнение прочностных расчетов деталей оборудования методами сопромат и КЭ.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	деятельность по социальной и профессиональной адаптации в вузе	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование и расчет технологического оборудования

Электронные ресурсы (издания)

1. Усманов, Р. А.; Расчет и конструирование деталей машин: тексты лекций : курс лекций.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428795> (Электронное издание)
2. Чубаро, Д. Д., Шарловский, Ю. В.; Детали и узлы приборов: конструирование и расчет : справочник.; Машиностроение, Москва; 1975; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601597> (Электронное издание)
3. Бакулина, И. Р.; Инженерная и компьютерная графика. КОМПАС-3D v17 : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615664> (Электронное издание)
4. Богуславский, А. А.; КОМПАС-3D v. 5.11-8.0. Практикум для начинающих : практическое пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117727> (Электронное издание)
5. Мухутдинов, А. Р.; Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проектирования и моделирования : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560921> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Чечулин, Ю. Б., Зиомковский, В. М.; Основы конструирования планетарных редукторов с цилиндрическими зубчатыми колесами : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (203 экз.)
2. Чечулин, Ю. Б.; Основы проектирования и конструирования машин : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров "Технологические машины и оборудование".; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (32 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

eLibrary ООО Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

SpringerLink Springer Nature <https://link.springer.com/>

Web of Science Core Collection <http://apps.webofknowledge.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.google.ru

<https://yandex.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование и расчет технологического оборудования

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Inventor Professional 2014 Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EE

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
3	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Inventor Professional 2014</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EE</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Inventor Professional 2014</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EE</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Inventor Professional 2014</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EE</p>