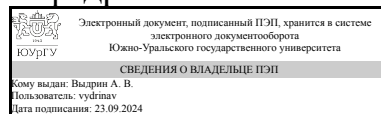


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



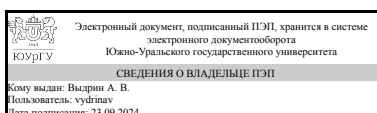
А. В. Выдрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.05 Конструирование и расчет технологических машин
для направления 15.04.02 Технологические машины и оборудование
уровень Магистратура
магистерская программа Проектирование и обслуживание технологических машин и агрегатов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

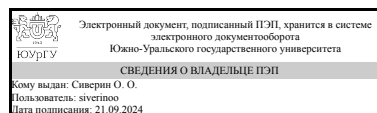
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1026

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. В. Выдрин

Разработчик программы,
старший преподаватель



О. О. Сиверин

1. Цели и задачи дисциплины

В результате освоения дисциплины "Конструирование и расчёт технологических машин" студент получает сведения о современных способах конструирования технологического оборудования, приобретает навыки проектирования деталей, узлов и машин металлургического и машиностроительного производства с последующим использованием их при создании, модернизации и исследовании сложного специального оборудования и разработке конструкторской документации, осваивает особенности разработки конструкторской документации на агрегаты с применением современных CAD и CAE систем, знакомится со способами инженерных расчётов узлов и деталей машин при помощи современных программных средств.

Краткое содержание дисциплины

1. Конструирование технологического оборудования. 2. Расчёты технологического оборудования. 3. Оптимизация конструкции и исследования деталей и узлов технологических машин современными инженерными методами.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Инжиниринговая деятельность в машиностроительном производстве	Знает: принципы конструирования и расчета технологических машин в машиностроительном производстве в рамках инжиниринговой деятельности Умеет: конструировать и рассчитывать технологические машины в машиностроительном производстве в рамках инжиниринговой деятельности Имеет практический опыт: конструирования и расчета технологических машин в машиностроительном производстве в рамках инжиниринговой деятельности
ПК-4 Организация, проведение и контроль по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке и совершенствованию технологического оборудования металлургического и машиностроительного производств	Знает: принципы конструирования и расчета технологических машин при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке и совершенствованию технологического оборудования металлургического и машиностроительного производств Умеет: конструировать и рассчитывать технологические машины при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке и совершенствованию технологического оборудования металлургического и машиностроительного производств Имеет практический опыт: конструирования и расчета технологических машин при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке и

	совершенствованию технологического оборудования металлургического и машиностроительного производств
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Компьютерное моделирование технологических машин, Оборудование аглодоменных и коксохимических цехов, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр), Производственная практика (преддипломная) (4 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр), Учебная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Выполнение и защита контрольно-рейтинговых мероприятий	40	40
Подготовка к зачёту по курсу	13,75	13.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25

Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет
--	---	-------

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Конструирование технологического оборудования.	18	8	10	0
2	Расчёты технологического оборудования.	26	6	20	0
3	Оптимизация конструкции и исследования деталей и узлов технологических машин современными инженерными методами.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Конструирование технологических машин.	2
2	1	Цели и задачи конструирования. Место конструирования в жизненном цикле изделия.	2
3	1	Исходные данные при конструировании. Анализ аналогичных конструкций в области конструирования.	2
4	1	Разработка кинематических схем. Проектирование силовых схем. Конструирование привода технологической машины.	2
5	2	Расчёт мощности привода агрегата.	2
6	2	Расчёты валов и осей на прочность.	2
7	2	Принципы расчёта различных типов механических передач.	2
8	3	Оптимизация конструкции и исследования деталей и узлов технологических машин современными инженерными методами.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	1	Обзор конструкций-аналогов при проектировании технологического оборудования	2
2	1	Разработка кинематической схемы механизма	2
3	1	Методы и правила конструирования	4
4	1	Конструирование механически обрабатываемых деталей	2
5	2	Выбор мощности электродвигателя и параметров привода	2
6	2	Автоматизированное проектирование привода механизма	2
7	2	Оценка нагруженности разрабатываемой конструкции	2
8	2	Эскизное проектирование параметров рабочего органа	2
9	2	Выбор и расчёт элементов подшипниковых узлов	2
10	2	Выбор материалов элементов конструкции	2
11	2	Расчёт валов на прочность и оценка их деформации	2
12	2	Расчёт зубчатых передач	2
13	2	Расчёт ремённых передач. Расчёт цепных передач.	2
14	2	Расчёты элементов конструкции на усталостную прочность	2

15	3	Оптимизация конструкции и исследования деталей и узлов технологических машин современными инженерными методами	2
----	---	--	---

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение и защита контрольно-рейтинговых мероприятий	1)Королев, А. А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов Учеб. пособие для специальности "Мех. оборудование з-дов чер. и цвет. металлургии" и "Обраб. металлов давлением" вузов А. А. Королев. - М.: Металлургия, 1969. - 462 с. ил. 2)Орлов, П. И. Основы конструирования [Текст] Кн. 1 в 2 кн. П. И. Орлов ; под ред. П. Н. Учаева. - 3-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 1988. - 559 с. ил. 3)Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] учеб. пособие для техн. специальностей вузов П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2004. - 495, [1] с.	1	40
Подготовка к зачёту по курсу	1)Королев, А. А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов Учеб. пособие для специальности "Мех. оборудование з-дов чер. и цвет. металлургии" и "Обраб. металлов давлением" вузов А. А. Королев. - М.: Металлургия, 1969. - 462 с. ил. 2)Орлов, П. И. Основы конструирования [Текст] Кн. 1 в 2 кн. П. И. Орлов ; под ред. П. Н. Учаева. - 3-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 1988. - 559 с. ил. 3)Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] учеб. пособие для техн. специальностей вузов П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2004. - 495, [1] с.	1	13,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	1	Текущий контроль	Контрольно- рейтинговое мероприятие 1. Обзор конструкций механизмов-аналогов	1	10	Работа полностью соответствует заданию - 2 балла, работа частично соответствует заданию - 1 балл, работа не соответствует заданию - 0 баллов Принятые решения верны и целостны по содержанию - 2 балла, решения отражают поставленную задачу частично - балл, решения не решают поставленную задачу - 0 баллов. Выполненные решения полностью обоснованы - 2 балла; разработанная и спроектированная конструкция частично обоснована - 1 балл. При раскрытии темы студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения - 4 балла; в работе студент показывает знание вопросов проекта, вносит предложения по теме проекта - 3 балла; при ответах на вопросы студент нет достаточной аргументации, показывается слабое знание вопросов темы, не всегда даются исчерпывающие аргументированные ответы - 2 балла; допускаются существенные ошибки - 1 балл.	зачет
2	1	Текущий контроль	Контрольно- рейтинговое мероприятие 2. Разработка кинематической схемы	1	10	Работа полностью соответствует заданию - 2 балла, работа частично соответствует заданию - 1 балл, работа не соответствует заданию - 0 баллов Принятые решения верны и целостны по содержанию - 2 балла, решения отражают поставленную задачу частично - балл, решения не решают поставленную задачу - 0 баллов. Выполненные решения полностью обоснованы - 2 балла; разработанная и спроектированная конструкция частично обоснована - 1 балл. При раскрытии темы студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения - 4 балла; в работе студент показывает знание вопросов проекта, вносит предложения по теме проекта - 3 балла; при ответах на	зачет

						вопросы студент нет достаточной аргументации, показывается слабое знание вопросов темы, не всегда даются исчерпывающие аргументированные ответы - 2 балла; допускаются существенные ошибки - 1 балл.	
3	1	Текущий контроль	Контрольно-рейтинговое мероприятие 3. Автоматизированное проектирование привода механизма	1	10	Работа полностью соответствует заданию - 2 балла, работа частично соответствует заданию - 1 балл, работа не соответствует заданию - 0 баллов Принятые решения верны и целостны по содержанию - 2 балла, решения отражают поставленную задачу частично - балл, решения не решают поставленную задачу - 0 баллов. Выполненные решения полностью обоснованы - 2 балла; разработанная и спроектированная конструкция частично обоснована - 1 балл. При раскрытии темы студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения - 4 балла; в работе студент показывает знание вопросов проекта, вносит предложения по теме проекта - 3 балла; при ответах на вопросы студент нет достаточной аргументации, показывается слабое знание вопросов темы, не всегда даются исчерпывающие аргументированные ответы - 2 балла; допускаются существенные ошибки - 1 балл.	зачет
4	1	Текущий контроль	Контрольно-рейтинговое мероприятие 4. Оценка нагруженности разрабатываемой конструкции	1	10	Работа полностью соответствует заданию - 2 балла, работа частично соответствует заданию - 1 балл, работа не соответствует заданию - 0 баллов Принятые решения верны и целостны по содержанию - 2 балла, решения отражают поставленную задачу частично - балл, решения не решают поставленную задачу - 0 баллов. Выполненные решения полностью обоснованы - 2 балла; разработанная и спроектированная конструкция частично обоснована - 1 балл. При раскрытии темы студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения - 4 балла; в работе студент показывает знание вопросов	зачет

						проекта, вносит предложения по теме проекта - 3 балла; при ответах на вопросы студент нет достаточной аргументации, показывается слабое знание вопросов темы, не всегда даются исчерпывающие аргументированные ответы - 2 балла; допускаются существенные ошибки - 1 балл.	
5	1	Текущий контроль	Контрольно-рейтинговое мероприятие 5. Проектирование и расчёт на прочность элементов конструкции рабочего органа	1	10	Работа полностью соответствует заданию - 2 балла, работа частично соответствует заданию - 1 балл, работа не соответствует заданию - 0 баллов Принятые решения верны и целостны по содержанию - 2 балла, решения отражают поставленную задачу частично - балл, решения не решают поставленную задачу - 0 баллов. Выполненные решения полностью обоснованы - 2 балла; разработанная и спроектированная конструкция частично обоснована - 1 балл. При раскрытии темы студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения - 4 балла; в работе студент показывает знание вопросов проекта, вносит предложения по теме проекта - 3 балла; при ответах на вопросы студент нет достаточной аргументации, показывается слабое знание вопросов темы, не всегда даются исчерпывающие аргументированные ответы - 2 балла; допускаются существенные ошибки - 1 балл.	зачет
6	1	Текущий контроль	Контрольно-рейтинговое мероприятие 6. Выбор материалов конструкции и подбор заготовки для изготовления	1	10	Работа полностью соответствует заданию - 2 балла, работа частично соответствует заданию - 1 балл, работа не соответствует заданию - 0 баллов Принятые решения верны и целостны по содержанию - 2 балла, решения отражают поставленную задачу частично - балл, решения не решают поставленную задачу - 0 баллов. Выполненные решения полностью обоснованы - 2 балла; разработанная и спроектированная конструкция частично обоснована - 1 балл. При раскрытии темы студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные	зачет

						предложения - 4 балла; в работе студент показывает знание вопросов проекта, вносит предложения по теме проекта - 3 балла; при ответах на вопросы студент не имеет достаточной аргументации, показывается слабое знание вопросов темы, не всегда даются исчерпывающие аргументированные ответы - 2 балла; допускаются существенные ошибки - 1 балл.	
7	1	Промежуточная аттестация	Зачёт	-	40	40 баллов. Студент глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; приводит аргументированные примеры. 30 баллов. Студент твердо знает учебный материал; отвечает без наводящих вопросов и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике; показывает систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. 20 баллов. Студент знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, что требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя. Оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на большинство вопросов, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. 0 баллов. Студент не имеет или имеет отдельные представления об изученном материале; не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, при ответах допускает грубые ошибки.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачёт проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно присутствовать не более 10 студентов. Каждому студенту выдаётся билет,	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	содержащий 3 вопроса. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Время на подготовку ответов 30 минут. При выставлении результатов освоения курса учитывается качественный результат работы на зачёте и оценки за контрольно-рейтинговые мероприятия в семестре в виде рейтинга обучающегося по дисциплине (Приказ №179 от 24.05.19). Рейтинг обучающегося по дисциплине: $R_d = R_{тек} + R_{па}$, где $R_{тек}$ - суммарный рейтинг за текущие контрольно-рейтинговые мероприятия по курсу, $R_{па}$ - результат промежуточной аттестации (зачёта). При величине рейтинга R_d более или равно 60 баллов студент считается усвоившим курс, при рейтинге менее 60 баллов - не усвоившим курс.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	Знает: принципы конструирования и расчета технологических машин в машиностроительном производстве в рамках инжиниринговой деятельности		+	+	+	+		+
ПК-2	Умеет: конструировать и рассчитывать технологические машины в машиностроительном производстве в рамках инжиниринговой деятельности		+	+	+	+		+
ПК-2	Имеет практический опыт: конструирования и расчета технологических машин в машиностроительном производстве в рамках инжиниринговой деятельности		+	+	+	+		+
ПК-4	Знает: принципы конструирования и расчета технологических машин при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке и совершенствованию технологического оборудования металлургического и машиностроительного производств	+		+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: конструировать и рассчитывать технологические машины при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке и совершенствованию технологического оборудования металлургического и машиностроительного производств	+		+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: конструирования и расчета технологических машин при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке и совершенствованию технологического оборудования металлургического и машиностроительного производств	+		+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Королев, А. А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов Учеб. пособие для специальности "Мех. оборудование 3-дов чер. и цвет. металлургии" и "Обраб. металлов давлением" вузов А. А. Королев. - М.: Металлургия, 1969. - 462 с. ил.

2. Орлов, П. И. Основы конструирования [Текст] Кн. 1 в 2 кн. П. И. Орлов ; под ред. П. Н. Учаева. - 3-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 1988. - 559 с. ил.
3. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] учеб. пособие для техн. специальностей вузов П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2004. - 495, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Моделирование и виртуальное прототипирование Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Моделирование и исследование операций в орг.-техн. системах" И. И. Косенко и др. - М.: Альфа-М и др., 2012. - 176 с. ил.
2. Проектирование механических передач : учебно-справочное пособие по курсовому проектированию механических передач [Текст] учебное пособие для втузов С. А. Чернавский и др. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2008. - 590 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. САПР и графика ,ежемес. журн. ,ООО "КомпьютерПресс"
2. Сборка в машиностроении, приборостроении ,науч.-техн. и произв. журн. ,Изд-во "Машиностроение"
3. Computer Design ,науч.-техн. журн. Littleton, MA ,Penn Well ,1993-
4. Computer Aided Design ,науч.-техн. журн. Guildford ,IPC science and technology press ,1989-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кудрявцев, Е. М. Практикум по КОМПАС-3D V8: машиностроительные библиотеки Текст Е. М. Кудрявцев. - М.: ДМК, 2007. - 435 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кудрявцев, Е. М. Практикум по КОМПАС-3D V8: машиностроительные библиотеки Текст Е. М. Кудрявцев. - М.: ДМК, 2007. - 435 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Компьютерная графика в САПР. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Приемышев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90060 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования : учебник / Д. В. Чернилевский. — 3-е изд., стереотип. — Москва : Машиностроение, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-907104-95-2. — Текст : электронный //

		Лань	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193001 (дата обращения: 23.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Султанов, В. А. Детали машин и конструирование : учебное пособие / В. А. Султанов ; под редакцией Н. Ф. Кашапова. — Казань : КФУ, 2021. — 150 с. — ISBN 978-5-00130-451-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173024 (дата обращения: 23.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	339 (Л.к.)	Телемонитор для презентаций, персональные компьютеры с установленным программным обеспечением (КОМПАС-3D, ЗАО «АСКОН», Россия).