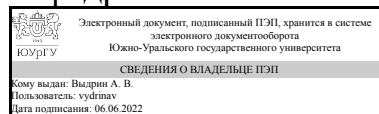


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



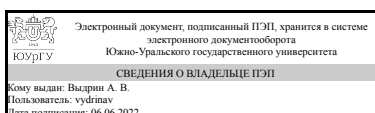
А. В. Выдрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.03 Конструирование специального технологического оборудования
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Инжиниринг технологического оборудования
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

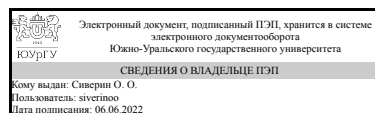
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

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 специального технологического оборудования» студент должен иметь представление об особенностях, основных проблемах и перспективах развития процесса конструирования технологических машин и оборудования в свете мировых тенденций научно-технического прогресса в машиностроении, металлургии и других отраслях промышленности, использующих автоматизированные комплексы, агрегаты, машины и аппараты для осуществления различных технологических процессов, иметь опыт выбора, расчета и конструирования целесообразной конструкции оборудования различного технологического назначения, анализировать достоинства и недостатки различных вариантов конструкции машины и выбирать наиболее рациональный и технологичный вариант конструкции с обоснованием этого выбора.

Краткое содержание дисциплины

1. Общие вопросы организации процесса конструирования. 2. Стадийность проектирования. 3. Правила и принципы конструирования технологического оборудования. 4. Конструирование узлов и деталей технологического оборудования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен вести работы в сфере автоматизированного проектирования технологического оборудования с использованием современных САД систем	Знает: принципы конструирования технологических машин в машиностроительном производстве в рамках инжиниринговой деятельности Умеет: конструировать технологические машины в машиностроительном производстве в соответствии с требованиями заказчика Имеет практический опыт: конструирования 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
Методы инженерных расчетов технологических машин, Автоматизированное проектирование технологических машин, Компьютерная графика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Компьютерная графика	<p>Знает: виды и принципы использования современных систем автоматизированного проектирования, Основы представления графической информации в электронном виде</p> <p>Умеет: создавать компьютерные модели изделий машиностроения в соответствии с исходными данными и требованиями к работе технологической машины, Пользоваться программными средствами для построения чертежей деталей и 3D моделей</p> <p>Имеет практический опыт: разработки компьютерных моделей машиностроительных изделий и узлов технологических машин с использованием современных САД систем, Подготовки и оформления графической документации с помощью программных средств</p>
Автоматизированное проектирование технологических машин	<p>Знает: общие сведения о системах автоматизированного проектирования и особенностях использования в современной инженерной деятельности, принципы проектирования в современных инженерных системах автоматизированного проектирования, особенности точного черчения в системах автоматизированного проектирования</p> <p>Умеет: использовать новейшие достижения САПР в области профессиональной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: особенностями разработки и оформления конструкторской документации с применением систем автоматизированного проектирования</p>
Методы инженерных расчетов технологических машин	<p>Знает: стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования и исследования технологического оборудования</p> <p>Умеет: исследовать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить при помощи современных инженерных программных средств эксперименты по заданным методикам с обработкой, анализировать результаты экспериментов</p> <p>Имеет практический опыт: инженерных расчётов деталей и узлов технологических машин с использованием современных САЕ систем</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5	
Курсовой проект	60	60	
Подготовка к экзамену и сдача экзамена по курсу	8,5	8.5	
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	1	1	0	0
2	Общие принципы проектирования	10	6	4	0
3	Особенности проектирования металлургического и машиностроительного оборудования	1	1	0	0
4	Единая система конструкторской документации	4	4	0	0
5	Проектирование узлов и деталей машин	48	4	44	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Предмет курса. Программа курса. Современные тенденции развития проектирования технологического оборудования	1
2	2	Задачи, стоящие перед конструктором технологического оборудования. Главные показатели технологических машин.	1
3	2	Место проектирования в производственном цикле.	1
4	2	Общие правила проектирования.	2
5	2	Разработка нового изделия. Исходные данные для проектирования	2
6	3	Особенности проектирования металлургического и машиностроительного оборудования	1
7	4	ЕСКД. Общие положения. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов.	2
8	4	Стадии разработки конструкторской документации. Техническое предложение. Техническое задание. Эскизный проект. Технический проект. Разработка рабочей документации	2

9	5	Унификация и стандартизация при проектировании технологических машин	2
10	5	Образование производных машин на базе унификации	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Задачи, стоящие перед конструктором технологического оборудования. Главные показатели технологических машин.	2
2	2	Разработка нового изделия. Исходные данные для проектирования	2
3	5	Унификация и стандартизация при проектировании технологических машин	6
4	5	Принцип агрегатности при проектировании. Компенсаторы	4
5	5	Устранение подгонки при сборке	2
6	5	Рациональность силовой схемы	2
7	5	Устранение и уменьшение изгиба в конструкции	2
8	5	Устранение деформации при затяжке	2
9	5	Компактность конструкции	2
10	5	Совмещение конструктивных функций	2
11	5	Обеспечение самоустанавливаемости	2
12	5	Сопряжение по нескольким поверхностям. Затяжка по двум поверхностям	2
13	5	Осевая фиксация деталей. Привалочные поверхности	2
14	5	Обеспечение точности взаимного расположения деталей	2
15	5	Сопряжение деталей из мягких и твёрдых материалов	1
16	5	Фаски и галтели.	1
17	5	Конструирование литых деталей	2
18	5	Конструирование механически обрабатываемых деталей	6
19	5	Конструирование сварных деталей. Повышение прочности сварных конструкций	2
20	5	Различные типы сборки узлов машин. Особенности конструирования сборочных единиц в металлургии и машиностроении	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
Курсовой проект	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин Учеб. пособие для техн. специальностей вузов П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 7-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2001. - 446,[1] с. ил.	7	60
Подготовка к экзамену и сдача экзамена по курсу	Орлов, П. И. Основы конструирования Кн. 1 Под ред. П. Н. Учаева. - 3-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 1988. - 559 с. ил.	7	8,5

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	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Работа на занятиях	1	50	В ходе работы на практических занятиях студенты в рамках диалога отвечают на вопросы по особенностям конструкции узлов и агрегатов с учётом тем практических занятий. Правильный и развёрнутый ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. В конце семестра подводится суммирование набранных баллов, которые формируются в величину оценки за работу на практических занятиях Rтек2. Максимальная суммарная оценка за мероприятие - до 50 баллов.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Тест по теме 1 и 2	1	10	Тест проводится по окончании разбора раздела 3. Тест проводится с использованием системы электронный ЮУрГУ. В рамках контрольного мероприятия система случайным образом выбирает для каждого студента по 10 вопросов из общего банка вопросов по изученным разделам. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Максимальная оценка за данное контрольно-рейтинговое мероприятие Rтек=10 баллов.	экзамен
3	7	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5	Задание на курсовой проект выдается в пятую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю готовый проект. В процессе защиты проекта проверяется: соответствие проекта заданию, работоспособность и технологичность машины. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита проекта. На защиту студент предоставляет: 1. Графическую документацию по проекту. 3. Пояснительную записку на 25-30 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработанной	курсовые проекты

					<p>машины и соответствующие иллюстрации, обоснование основных конструкторских решений по разработке узлов машины, её сборке и монтажу, обоснование конструкции и проработку технологии изготовления нескольких деталей. Защита курсового проекта выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. По итогам результатов защиты простым суммированием критериев определяется рейтинг проекта, на основе которого выставляется оценка за курсовой проект.</p> <p>Курсовой проект оценивается по следующим критериям:</p> <p>Работа полностью соответствует заданию - 5 баллов; работа в целом соответствует заданию - 4 балла; работа частично соответствует заданию - 2 балла.</p> <p>Разработанная и спроектированная конструкция полностью работоспособна и технологична - 5 баллов; разработанная и спроектированная конструкция в целом работоспособна и технологична - 4 балла; разработанная и спроектированная конструкция имеет ряд очевидных недостатков - 3 балла; представленная конструкция неработоспособна - 2 балла.</p> <p>Разработанная и спроектированная конструкция полностью обоснована - 5 баллов; разработанная и спроектированная конструкция в целом обоснована - 4 балла; разработанная и спроектированная конструкция частично обоснована - 3 балла; разработанная и спроектированная конструкция не обоснована обоснована либо обоснована некорректно - 2 балла.</p> <p>Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями - 5 баллов; пояснительная записка имеет грамотно изложенную основу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями - 4 балла; пояснительная записка</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения - 3 балла; пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры, по итогам выполненной работы нет выводов либо они носят декларативный характер - 2 балла.</p> <p>При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко и верно отвечает на поставленные вопросы - 5 баллов; при защите студент показывает знание вопросов проекта, вносит предложения по теме проекта, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы - 4 балла; при ответах на вопросы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы - 3 балла; студент не понимает сути вопроса, при ответе допускает существенные ошибки - 1 балл.</p> <p>Результаты защиты складываются в величину рейтинга за курсовой проект и переводятся в оценку по 5 балльной системе согласно следующей шкалы: - «отлично» - величина рейтинга: 22 - 25. - «хорошо» - величина рейтинга: 18 - 21. - «удовлетворительно» - величина рейтинга: 14 - 17. - «неудовлетворительно» - величина рейтинга: 0 - 13.</p>		
4	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	<p>Экзамен проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно присутствовать не более 10 студентов. Каждому студенту выдаётся билет, содержащий 4 вопроса (первый вопрос из 2 или 3 темы, второй вопрос из 4 темы, третий и четвёртый вопрос из 5 темы). При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы.</p> <p>Время на подготовку ответов 30 минут.</p> <p>При выставлении итоговой оценки за курс учитывается качественный результат работы на экзамене и оценки за контрольно-рейтинговые мероприятия в семестре в виде рейтинга обучающегося</p>	экзамен

					<p>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 в виде экзаменационного задания. При величине рейтинга R_d более или равно 85 баллов студенту выставляется оценка "отлично" по итогам освоения курса, при величине более или равно 75 но менее 85 баллов - оценка "хорошо", при рейтинге от более или равно 60, но менее 75 - оценка "удовлетворительно", при рейтинге менее 60 баллов - оценка "неудовлетворительно".</p> <p>Отлично: 40 баллов. Студент глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; приводит аргументированные примеры.</p> <p>Хорошо: 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.</p> <p>Удовлетворительно: 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.</p> <p>Неудовлетворительно: 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.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания
-------------------	----------------------	---------------------

аттестации		
курсовые проекты	<p>Задание на курсовой проект выдается в пятую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю готовый проект. В процессе защиты проекта проверяется: соответствие проекта заданию, работоспособность и технологичность машины.</p> <p>Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита проекта. На защиту студент предоставляет:</p> <p>1. Графическую документацию по проекту. 3. Пояснительную записку на 25-30 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработанной машины и соответствующие иллюстрации, обоснование основных конструкторских решений по разработке узлов машины, её сборке и монтажу, обоснование конструкции и проработку технологии изготовления нескольких деталей. Защита курсового проекта выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии.</p> <p>По итогам результатов защиты простым суммированием критериев определяется рейтинг проекта, на основе которого выставляется оценка за курсовой проект.</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	<p>Экзамен проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно присутствовать не более 10 студентов. Каждому студенту выдаётся билет, содержащий 4 вопроса (первый вопрос из 2 или 3 темы, второй вопрос из 4 темы, третий и четвёртый вопрос из 5 темы). При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Время на подготовку ответов 30 минут.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: принципы конструирования технологических машин в машиностроительном производстве в рамках инжиниринговой деятельности	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: конструировать технологические машины в машиностроительном производстве в соответствии с требованиями заказчика	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: конструирования 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. Орлов, П. И. Основы конструирования Кн. 1 Под ред. П. Н. Учаева. - 3-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 1988. - 559 с. ил.

2. Орлов, П. И. Основы конструирования Кн. 2 Под ред. П. Н. Учаева. - 3-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 1988. - 542 с. ил.

3. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин Учеб. пособие для техн. специальностей вузов П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 7-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2001. - 446,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Инженерная графика. Конструкторская информатика в машиностроении Учеб. для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и др. А. К. Болтухин, С. А. Васин, Г. П. Вяткин, А. В. Пуш; Под ред. А. К. Болтухина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 2001

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

1. Вестник Московского государственного технического университета. Серия: Машиностроение ,Науч.-теорет. и прикл. журн. широкого профиля ,Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана М. ,Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана

2. Машиностроение и инженерное образование ,науч.-техн. журн.: 0+ ,Ин-т машиноведения им. А. А. Благонравова Рос. акад. наук, Моск. гос. индустр. ун-т

3. Машиностроитель ,ежемес. науч.-техн. журн. ,ООО "Науч.-технич. предприятие "Витраж-Центр"

4. The Engineer ,произв.-техн. журн. London ,Morgan-Grampian ,1989-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. О.О.Сиверин ОСНОВЫ Конструирования. Методические указания к освоению дисциплины. Для студентов направления подготовки 15.03.02 "ТМиО"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Остяков, Ю.А. Проектирование деталей и узлов конкурентоспособных машин. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Остяков, И.В. Шевченко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/30428 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тюняев, А.В. Основы конструирования деталей машин. Валы и оси. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 316 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/92648 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная	Электронно-	Тюняев, А.В. Основы конструирования деталей машин.

	литература	библиотечная система издательства Лань	Литые детали. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/30429 — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сапунов, С.В. Материаловедение. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/56171 — Загл. с экрана.
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Андреев, В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Андреев, И.В. Павлова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/12953 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
3. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(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
Практические занятия и семинары	107 (Л.к.)	непрерывный прокатный стан ДУО 180, щёковая дробилка, червячный редуктор, моталка, привод конвертера, коническо-цилиндрический редуктор и др...
Лекции	337 (Л.к.)	комплекс оборудования для презентаций, мультимедийный проектор
Практические занятия и семинары	337 (Л.к.)	ПК с доступом в интернет, комплекс оборудования для презентаций, мультимедийный проектор