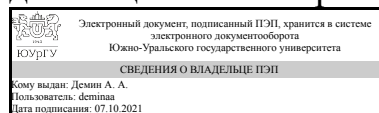


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования



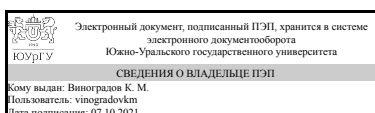
А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.11.02 Физические основы технологических процессов для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень бакалавр **тип программы** Прикладной бакалавриат
профиль подготовки Технология машиностроения
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

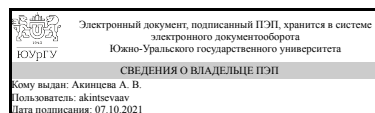
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. В. Акинцева

1. Цели и задачи дисциплины

Задачи дисциплины: – овладение основами знаний о природе и основными закономерностями процессов пластического деформирования отделяемого от заготовки поверхностного слоя и превращения его в стружку, образования и формирования обработанной поверхности на заготовке, изнашивания и затупления режущего инструмента; – приобретение основ знаний о методах оптимизации функционирования системы резания и путях оптимального управления ею; – ознакомление с основными направлениями интенсификации процесса резания и повышения работоспособности и надёжности режущего инструмента. Умение решать следующие практические задачи: – назначение для заданного обрабатываемого материала оптимального сочетания группы и марки инструментального материала, геометрических и конструктивных параметров режущего инструмента; группы, марки СОЖ и способа подвода её в зону обработки; – выполнение расчётов величин силы и мощности резания, температуры в контакте «заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной поверхности; – назначение и расчёт режимов резания, оптимизированных по различным критериям; – расчёт машинного времени операции и её себестоимости.

Краткое содержание дисциплины

Геометрические параметры режущих лезвий. Элементы режима резания и срезаемого слоя. Инструментальные материалы. Стружкообразование при формообразовании резанием. Трение и контактные явления в зоне резания. Силы, работа и мощность резания. Вибрации в технологических станочных системах. Тепловые процессы в технологических станочных системах. Старение технологической станочной системы. Изнашивание, стойкость и прочность режущих инструментов. Формирование качественных характеристик поверхностей деталей машин. Регулирование процесса формообразования резанием путём воздействия на контактные явления. Особенности формообразования резанием при абразивной обработке. Особенности формообразования при сверлении. Особенности формообразования при фрезеровании. Обрабатываемость материалов резанием. Оптимизация функционирования системы резания. Пути интенсификации процессов формообразования резанием.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знать:- особенности и области применения процессов и операций формообразования; - нормативные документы, определяющие основные термины и обозначения общих понятий процессов и операций формообразования; - основы знаний о природе и основные закономерности процессов пластического деформирования отделяемого от заготовки припуска, превращения его в стружку,

	<p>образования и формирования обработанной поверхности изделия, изнашивания и затупления режущего инструмента; - основы знаний о методах оптимизации функционирования системы формообразования и путях управления ею; - основные направления интенсификации процесса формообразования, повышения работоспособности и надёжности режущего инструмента; - структуру, назначение, правила маркировки инструментальных материалов и инструментов из них, требования к ним; - факторы, формирующие основные, стойкостные и технологические свойства инструментальных материалов и инструментов из них на всех стадиях их жизненного цикла.</p>
	<p>Уметь:– назначать для заданного обрабатываемого материала оптимального сочетания группы и марки инструментального материала, геометрических и конструктивных параметров режущего инструмента; - подбирать группы, марки СОЖ и способа подвода её в зону обработки; – выполнять расчёты величин силы и мощности резания, температуры в контакте «заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной поверхности; - назначать и рассчитывать режимов резания, оптимизированных по различным критериям; – рассчитывать машинного времени операции и её себестоимости.</p>
	<p>Владеть:- способностью выполнять расчёты величин силы и мощности резания, температуры в контакте «заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной поверхности; - навыками расчетов и назначения оптимальных режимов резания, основного машинного времени; - способностью выбирать для заданных условий обработки оптимальное сочетание марки режущего инструмента, его геометрических и конструктивных параметров.</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>В.1.16 Материаловедение, В.1.07 Основы обеспечения качества, Б.1.05.01 Алгебра и геометрия, Б.1.12 Сопротивление материалов, Б.1.10.02 Инженерная графика, Б.1.06 Информатика и программирование, Б.1.09 Физика,</p>	<p>ДВ.1.07.01 Проектирование машиностроительного производства, В.1.14 Автоматизация производственных процессов в машиностроении, В.1.13 Технология машиностроения</p>

Б.1.11 Технологические процессы в машиностроении, Б.1.05.02 Математический анализ, Б.1.10.01 Начертательная геометрия, Б.1.07 Химия	
--	--

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 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	144	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	16	8
Лекции (Л)	12	8	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	4	2
Лабораторные работы (ЛР)	6	4	2
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	192	128	64
подготовка к промежуточной аттестации (экзамена)	32	0	32
изучение лекционного материала и прохождения контрольно-рейтинговых мероприятий (контрольных тестов, практических заданий)	64	64	0
подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	64	64	0
разработка курсового проекта Краткое содержание к.п.: произвести расчет и оптимизацию режимов резания аналитическим методом, построить 5 номограмм, разработать рабочий чертеж режущего инструмента.	32	0	32
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	0,5	0,5	0	0
2	Основные понятия, теримны и определения	0,5	0,5	0	0
3	Конструктивные элементы и геометрические параметры токарных резцов	6,5	0,5	3	3
4	Элементы режима резания и срезаемого слоя при точении	0,5	0,5	0	0
5	Физические основы процесса формообразования резанием	0,5	0,5	0	0

6	Динамика процесса формообразования резанием	6,5	0,5	3	3
7	Тепловые явления в процессе формообразования резанием	1	1	0	0
8	Изнашивание режущих инструментов	1	1	0	0
9	Формирование свойств обработанной детали в процессе формообразования резанием	1	1	0	0
10	Сверление	1	1	0	0
11	Фрезерование	0,5	0,5	0	0
12	Шлифование	0,5	0,5	0	0
13	Применение смазочно-охлаждающих сред (СОТС)	0,5	0,5	0	0
14	Оптимизация процесса формообразования резанием	0,5	0,5	0	0
15	Основные сведения об электрофизических и электрохимических методах обработки	0,5	0,5	0	0
16	Электроэрозионная обработка материалов	0,5	0,5	0	0
17	Электрохимические методы обработки	0,5	0,5	0	0
18	Ультразвуковые методы обработки	0,5	0,5	0	0
19	Лучевые методы обработки	0,5	0,5	0	0
20	Комбинированные методы обработки	0,5	0,5	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	0,5
2	2	Основные понятия, термины и определения	0,5
3	3	Конструктивные элементы и геометрические параметры токарных резцов	0,5
4	4	Элементы режима резания и срезаемого слоя при точении	0,5
5	5	Физические основы процесса формообразования резанием	0,5
6	6	Динамика процесса формообразования резанием	0,5
7	7	Тепловые явления в процессе формообразования резанием	1
8	8	Изнашивание режущих инструментов	1
9	9	Формирование свойств обработанной детали в процессе формообразования резанием	1
10	10	Сверление	1
11	11	Фрезерование	0,5
12	12	Шлифование	0,5
13	13	Применение смазочно-охлаждающих сред (СОТС)	0,5
14	14	Оптимизация процесса формообразования резанием	0,5
15	15	Основные сведения об электрофизических и электрохимических методах обработки	0,5
16	16	Электроэрозионная обработка материалов	0,5
17	17	Электрохимические методы обработки	0,5
18	18	Ультразвуковые методы обработки	0,5
19	19	Лучевые методы обработки	0,5
20	20	Комбинированные методы обработки	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во
---	---	---	--------

занятия	раздела		часов
1	3	Геометрические параметры токарных резцов	3
2	6	Силы резания при точении	3

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Изучение геометрических параметров токарных резцов	3
2	6	Изучение силы резания при точении	3

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
подготовка к промежуточной аттестации (экзамена)	осн. лит. 1-2 доп. лит 3-4	32
подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	осн. лит. 1-2 доп. лит 3-4	64
изучение лекционного материала и прохождения контрольно-рейтинговых мероприятий (контрольных тестов, практических заданий)	осн. лит. 1-2 доп. лит 3-4	64
разработка курсового проекта Краткое содержание к.п.: произвести расчет и оптимизацию режимов резания аналитическим методом, построить 5 номограмм, разработать рабочий чертеж режущего инструмента.	осн. лит. 1-2 доп. лит 3-4	32

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интерактивные лекции	Лекции	Интерактивные лекции с использованием возможностей портала "Электронный ЮУрГУ "	12
Использование информационных ресурсов и баз данных	Практические занятия и семинары	Использование информационных ресурсов среды интернет	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Контрольные мероприятия текущей аттестации (практические задания)	Практические задания №1-4
Введение	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Курсовой проект	Индивидуальное задание на курсовой проект
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Контрольные мероприятия промежуточной аттестации (итоговые тесты за 1 и 2 семестр)	Банк вопросов
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного	Контрольные мероприятия текущей аттестации (контрольные тесты)	Банк вопросов

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации (итогового теста).</p> <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
Контрольные мероприятия текущей аттестации (практические задания)	<p>Проверка практических работ (ПР) осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. ПР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями преподавателя.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов (за каждую практическую работу): - практическая работа выполнена верно – 5 баллов - практическая работа выполнена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 баллов - в практической работе есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 3 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
Курсовой проект	<p>Задание на курсовой проект выдается в первую неделю семестра. В течение семестра проводятся консультации в портале "Электронный ЮУрГУ ". Курсовой проект сдается в электронном виде в портале "Электронный ЮУрГУ " на проверку (количество проверок не ограничено). При полном и правильном выполнении задания, преподаватель допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита курсового проекта в портале "Электронный ЮУрГУ ". Защита курсового проекта проводится в онлайн режиме посредством оболочки bigbaten. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы .</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 %</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %</p> <p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>

	<p>24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие техническому заданию: 3 балла – полное соответствие техническому заданию; 2 балла – полное соответствие техническому заданию; 1 балл – не полное соответствие техническому заданию; 0 баллов – не соответствие техническому заданию. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 9.</p>	
<p>Экзамен</p>	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по</p>

	обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %
Контрольные мероприятия промежуточной аттестации (итоговые тесты за 1 и 2 семестр)	Промежуточная аттестация включает компьютерное тестирование. Контрольные мероприятия промежуточной аттестации проводятся во время зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 40 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 40 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	
Контрольные мероприятия текущей аттестации (практические задания)	
Курсовой проект	
Экзамен	
Контрольные мероприятия промежуточной аттестации (итоговые тесты за 1 и 2 семестр)	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета.
Серия: Машиностроение / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение : науч.-техн. журн. / М-во обр. и науки Рос. Федерации, Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана.
3. Машиностроитель : ежемес. науч.-техн. журн. / ООО "Науч.-технич. предприятие "Витраж-Центр".
4. Металлообработка : науч.-произв. журн. / ОАО "Изд-во "Политехника".

5. Реферативный журнал. Технология машиностроения. 14. [Текст] : предм. указ. / Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ).
6. СТИН : науч.-техн. журн. / ТОО "СТИН".
7. Технология машиностроения : обзор.-аналит., науч.-техн. и произв. журн. / Издат. центр "Технология машиностроения".

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сарайкин, А.М. Зависимость скорости резания от периода стойкости резца: учебное пособие к лабораторной работе [Текст] / А.М. Сарайкин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011.
2. Сарайкин, А.М. Инструментальные материалы и их термообработка: текст лекций в 5 частях / А.М. Сарайкин. – Челябинск: Изд-во ЧГТУ, ЮУрГУ, 1994...1998.
3. Сарайкин, А.М. Определение оптимального износа резцов: учебное пособие к лабораторной работе [Текст] / А.М. Сарайкин, С.М. Новожилов. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004.
4. Сарайкин, А.М. Температура при резании металлов: учебное пособие к лабораторной работе [Текст] / А.М. Сарайкин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009.
5. Сарайкин, А.М. Теория резания: текст лекций в 7 частях / А.М. Сарайкин, Г.А. Федоров. – Челябинск: Изд-во ЧГТУ, ЮУрГУ, 1988...2001.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сарайкин, А.М. Зависимость скорости резания от периода стойкости резца: учебное пособие к лабораторной работе [Текст] / А.М. Сарайкин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011.
2. Сарайкин, А.М. Инструментальные материалы и их термообработка: текст лекций в 5 частях / А.М. Сарайкин. – Челябинск: Изд-во ЧГТУ, ЮУрГУ, 1994...1998.
3. Сарайкин, А.М. Определение оптимального износа резцов: учебное пособие к лабораторной работе [Текст] / А.М. Сарайкин, С.М. Новожилов. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004.
4. Сарайкин, А.М. Температура при резании металлов: учебное пособие к лабораторной работе [Текст] / А.М. Сарайкин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009.
5. Сарайкин, А.М. Теория резания: текст лекций в 7 частях / А.М. Сарайкин, Г.А. Федоров. – Челябинск: Изд-во ЧГТУ, ЮУрГУ, 1988...2001.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Карандашов, К.К. Обработка металлов резанием [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.К. Карандашов, В.Д. Клопотов. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2017. — 268 с. https://e.lanbook.com/book/106742 .
2	Основная литература	Электронно-библиотечная	Зубарев, Ю.М. Основы резания материалов и режущий инструмент : учебник / Ю.М. Зубарев, Р.Н. Битюков. —

		система издательства Лань	Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. https://e.lanbook.com/book/126717
3	Дополнительная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Мелетьев, Г. А. Процессы и операции формообразования: лабораторный практикум : учебное пособие / Г. А. Мелетьев, Н. П. Сютков. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. — 64 с. https://e.lanbook.com/book/101126

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. 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	108 (Л.к.)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.