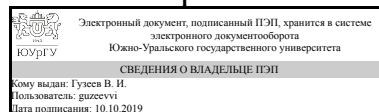


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Машиностроения



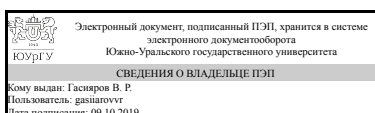
В. И. Гузеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2173

дисциплины ДВ.1.03.02 Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень бакалавр тип программы Прикладной бакалавриат
профиль подготовки Мехатронные системы в автоматизированном производстве
форма обучения очная
кафедра-разработчик Мехатроника и автоматизация

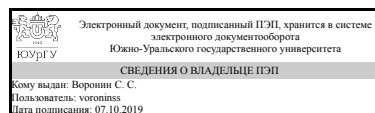
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 206

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



В. Р. Гасияров

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. С. Воронин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами практических знаний и умений в самостоятельном решении задач проектирования и технического обслуживания автоматизированных систем управления технологических процессов в металлургии. Основной задачей дисциплины является формирование представлений о технологических процессах в металлургии и наработки навыков решения задач автоматизации, а так же понимание о текущем состоянии автоматизированных систем управления.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)" ориентируется на автоматизированные технологические комплексы, используемые в промышленном производстве и отражает современный подход к автоматизации машин и механизмов, взаимосвязанных технологическим процессом.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-29 способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	Знать: структуру интегрированных систем управления производством, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; технологические процессы доменного, прокатного, трубопрокатного производств; принцип работы станков с ЧПУ; структуру и алгоритмы работы некоторых локальных АСУ ТП.
	Уметь: настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств.
	Владеть: навыками выбора и согласования работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	56	32	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	16	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	120	60	60
Работа с конспектами лекций	28	16	12
Семестровая работа	48	24	24
Подготовка к практическим занятиям	16	10	6
Подготовка к зачету	10	10	0
Подготовка к экзамену	18	0	18
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Современное промышленное производство и автоматизированные системы управления	16	10	6	0
3	Автоматизированные технологические комплексы металлургического производства (доменное производство)	18	12	6	0
4	Автоматизированные технологические комплексы металлургического производства (прокатное производство)	24	14	10	0
5	Автоматизированные технологические комплексы металлургического производства (трубное производство)	16	8	8	0
6	Автоматизированные технологические комплексы металлургического производства (робототизированные комплексы металлообработки и станки с ЧПУ)	20	10	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие положения, основные понятия, тенденции развития систем и средств промышленной автоматизации.	2
2	2	Основные режимы автоматизированной системы управления (АСУ ТП), Структура АСУ ТП	2

3	2	Структура интегрированных систем управления производством, Технические средства реализации АСУ ТП	2
4	2	SCADA-system. Основные понятия. Функциональная структура SCADA-системы. Особенности SCADA как процесса управления. Функциональные возможности SCADA-систем.	2
5	2	Программные платформы SCADA-систем. Средства сетевой поддержки SCADA-систем. Встроенные языки программирования SCADA-систем. Базы данных.	2
6	2	Человеко-машинный интерфейс (HMI)	2
7	3	Автоматизация процесса выплавки стали в доменных печах (Общие сведения о технологическом процессе, задачи автоматизации доменного процесса)	2
8	3	Структура АСУ ТП доменного процесса, система управление загрузкой шихты в печь. Лекция проводится в форме «Мастер-класс»	2
9	3	Система управление ходом печи, система управление тепловым режимом	2
10	3	Общие сведения о технологическом процессе сталелитейного производства, задачи АСУ ТП.	2
11	3	Структура АСУ ТП выплавки стали в кислородном конвертере, система управление конвертерной плавкой	2
12	3	Статические детерминированные модели, экспериментально-статические модели, эмпирические статические модели, динамические модели. Лекция проводится в форме «Мастер-класс»	2
13	4	Характеристика технологических комплексов. Задачи автоматизации прокатного производства	2
14	4	Структура АСУ ТП широкополосных станов, локальные системы автоматического регулирования	2
15	4	АСУ натяжения в черновой группе клетей	2
16	4	АСУ ширины полосы в черновой группе клетей	2
17	4	АСУ толщины полосы в черновой группе клетей	2
18	4	АСУ толщины и натяжения полосы в чистовой группе клетей	2
19	4	АСУ сортовых прокатных станов. Лекция проводится в форме «Мастер-класс»	2
20	5	Характеристика технологических комплексов. Задачи автоматизации трубопрокатного производства	2
21	5	Технологические схемы производства труб, системы регулирования режимов сварки труб малого и среднего диаметров	2
22	5	Оборудование и системы для автоматизации резки труб	2
23	5	Система сортировки сварных труб по толщине стенки. Системы контроля работы оборудования трубных станов	2
24	6	Характеристика технологических комплексов. Задачи автоматизации технологических роботизированных комплексов металлообработки.	2
25	6	Система ЧПУ. Подготовка технологической задачи. Кадры информации.	2
26	6	Синхронно-следающие копировальные системы металлорежущих станков. Общие положения. Классификация систем.	2
27	6	Принципы построения систем. Взаимосвязанные системы согласованного перемещения узлов станков.	2
28	6	Интерполятор (линейный и круговой интерполятор). Лекция проводится в форме «Мастер-класс»	2

5.2. Практические занятия, семинары

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

			часов
1	2	SCADA-системы. Организация взаимодействия с устройствами нижнего уровня. Открытость SCADA-систем. Средства визуализации. Отображение и архивирование данных. Практическое занятие проводится в форме "Круглый стол"	2
2	2	OPC — промышленный стандарт и средство интеграции компонентов в промышленной автоматизации. DCOM и OPC-приложения. Краткий обзор SCADA-системы GeniDAQ. Системная архитектура GeniDAQ.	2
3	2	Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Стандарты ПЛК. Архитектура ПЛК. Система ПЛК и ее компоненты. Типы ПЛК. Стандартные языки программирования.	2
4	3	АСУ распределения газового потока. Задачи автоматизации. Функциональная схема. Принцип работы.	2
5	3	АСУ дозирования сыпучих материалов. Задачи автоматизации. Функциональная схема. Принцип работы. Практическое занятие проводится в форме "Групповая работа"	2
6	3	АСУ поворота конвертора. Задачи автоматизации. Функциональная схема. Принцип работы. Требования к электроприводу системы. Практическое занятие проводится в форме "Круглый стол"	2
7	4	АСУ стабилизации температурного режима прокатки в чистовой группе. Принцип работы. Функциональная схема.	2
8	4	АСУ толстолистовым станом. Основные локальные системы. САР толщины раската. Функциональная схема САР толщины раската.	2
9	4	АСУ толстолистовым станом. САР профиля. Основные закономерности процесса регулирования в системе. Функциональная схема.	2
10	4	САР натяжения полосы и положения петледержателя. Регулирование натяжения в черновой непрерывной подгруппе. Функциональная схема системы. Регулирование петледержателей.	2
11	4	Принципы управления непрерывным сортовым станом. Общая задача управления станом. Системы автоматического регулирования показателей состояния полосы между клетями (однониточная прокатка, многониточная прокатка). Практическое занятие проводится в форме "Групповая работа"	2
12	5	АСУ линии отделки обсадных труб. Общие сведения. Назначения линии. Применяемые датчики и электроприводы. Практическое занятие проводится в форме "Круглый стол"	2
13	5	Интерфейсная схема для АСУ линии отделки обсадных труб. Система прослеживаемости. Архитектура системы.	2
14	5	Система автоматического регулирования толщины стенки трубы на агрегате печной сварки труб.	2
15	5	Система автоматического регулирования толщины стенки и диаметра труб на трубопрокатном агрегате с трехфалковым раскатным станом. Практическое занятие проводится в форме "Групповая работа"	2
16	6	Разработка алгоритмов работы линейного и кругового интерполяторов. Практическое занятие проводится в форме "Круглый стол"	2
17	6	Изучение робототизированных комплексов металлообработки. Области применения робототизированных комплексов. Роботы применяемые в станкостроении.	2
18	6	Системы управления роботами. Управление группой станкой от УВМ. Многоуровневая иерархическая система управления станками от УВМ.	2
19	6	Изучение систем оптимизации режимов металлообработки. Общие положения. Алгоритмы управления.	2
20	6	Изучение систем оптимизации режимов металлообработки. Самонастраивающиеся системы. Практическое занятие проводится в форме	2

	"Круглый стол"	
--	----------------	--

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Работа с конспектами лекциями	Основная литература: 1-3. Дополнительная литература: 1-2	28
Выполнение семестровых работ	Основная литература: 1-3. Дополнительная литература: 1-2	48
Подготовка к практическим занятиям	Основная литература: 1-3. Учебно-методическое пособие	16
Подготовка к зачету	Основная литература: 1-3. Дополнительная литература: 1-2	10
Подготовка к экзамену	Основная литература: 1-3. Дополнительная литература: 1-2	18

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Круглый стол	Практические занятия и семинары	Студенты вместе с преподавателем обобщают изученный материал, используемый для повышения эффективности усвоения теоретических проблем путем рассмотрения его в разных научных аспектах, с участием специалистов разного профиля	10
Групповая работа	Практические занятия и семинары	Создание условий для освоения студентами нового опыта, переживаемого ими непосредственно в ходе учебного процесса, организацию коммуникативной деятельности между студентами, переход преподавателя из роли носителя знаний в позицию партнера-помощника.	6
Лекция в форме «Мастер-класс»	Лекции	это комплексная интерактивная технология, позволяющая не только изложить теоретический материал, но и продемонстрировать конкретные приемы профессиональной деятельности. Ведущий мастер-класса показывает студентам не готовый результат своего труда, а поэтапно, с комментариями и разъяснениями, объясняя и комментируя каждый шаг.	8

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	ПК-29 способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	Текущий (Семестровая работа)	1-14 (№1), 1-14 (№2)
Все разделы	ПК-29 способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	Промежуточный (Зачет)	1-23
Все разделы	ПК-29 способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	Промежуточный (Экзамен)	1-29

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Промежуточный (Зачет)	Зачет проводится в 7м семестре обучения. К зачету допускаются студенты, которые выполнили семестровую работу. Зачет проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по два теоретических вопроса из любого раздела семестра. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 60% вопроса, заданного по данной теме.	Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 50% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 50% поставленных вопросов
Текущий (Семестровая работа)	Первая семестровая работа проводится в 7-м семестре. Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий по темам 7-го семестра. Вторая семестровая работа проводится в 8-м семестре.	Отлично: Набрано 85 и более баллов Хорошо: Набрано от 75 до 84 баллов Удовлетворительно: Набрано от 60 до 74 баллов Неудовлетворительно: Набрано менее 59 баллов

	<p>Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий по темам 8-го семестра. Задания на семестровые работы должны быть выданы не позднее 2-й академической недели 7го и 8го семестра соответственно.</p> <p>Обучающийся сдает на проверку семестровые работы преподавателю на 15 неделе 7го и 8го семестров. Семестровые работы оцениваются по 100 бальной шкале, каждое задание имеет индивидуальный вес в баллах.</p>	
<p>Промежуточный (Экзамен)</p>	<p>Экзамен проводится в 8 семестре. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и сдавшие, все семестровые работы. . Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по два теоретических вопроса из любого раздела двух семестров. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 60% вопроса , заданного по данной теме</p>	<p>Отлично: Студент должен ответить на 100-86% заданных вопросов, наиболее полно раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, чётко и правильно дать необходимые определения, привести доказательства, показать навыки решения стандартных задач в области автоматизации типовых технологических процессов (в металлургии). Ответ должен быть самостоятельный, при ответе использованы приобретённые ранее знания</p> <p>Хорошо: Студент должен ответить на 85-76% заданных вопросов, раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, в основном правильно дать основные определения и понятия предмета. При ответе могут быть допущены неточности, нарушения последовательности изложения, а также могут быть небольшие неточности при выводах и использовании терминов, практические навыки нетвёрдые.</p> <p>Удовлетворительно: Студент должен ответить на 75-60% заданных вопросов, усвоить основное содержание материала в объеме программы дисциплины. При ответе определения и понятия даны не чётко, допущены ошибки в выводах, практические навыки слабые.</p> <p>Неудовлетворительно: Студент ответил менее чем на 59-0% заданных вопросов, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, основное содержание учебного материала не раскрыто. При ответе допущены грубые ошибки в определениях, не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Промежуточный (Зачет)	<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Определение производственного и технологического процесса. 2) Элементы производственного процесса. 3) Понятие автоматизации производственных процессов. 4) Какие преимущества дает автоматизация производства. 5) Понятие автоматизированного рабочего места. 6) Основные принципы разработки автоматизированных систем. 7) Отличие автоматизированного производства от автоматического. 8) Показатели оценки уровня автоматизации. 9) Отличие поточного производства от непоточного. 10) Разновидности технологических процессов. 11) Основные тенденции развития автоматизированных систем. 12) Общие сведения о технологическом процессе доменного производства. 13) Задачи автоматизации доменного процесса. 14) Что такое SCADA-система? Ее назначения и основные свойства. 15) Основные языки программирования, используемые для SCADA-систем. 16) Принципы построения SCADA-систем. 17) Основные определения АТП. 18) Общая цеховая структура АСУ ТП. 19) Архитектура АСУ. 20) Полевой уровень АСУ. 21) Контроллерный уровень. 22) Диспетчерский уровень, уровень управления цехом, уровень высшего руководства. 23) Промышленные сети АСУ.
Текущий (Семестровая работа)	<p>Семестровая работа 1: описать архитектуру АСУ, выбрать контроллеры и датчики технологических координат, а так же протоколы связи, на предложенные темы семестровой работы 1 и семестровой работы 2.</p> <p>Семестровая работа 2: описать интерфейсную и функциональную схемы, на предложенные темы семестровой работы 1 и семестровой работы 2.</p> <p>Темы для семестровых работ 1 и 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) АСУ мехатронной системы вязальной машины. 2) АСУ мехатронной системы Перемещения каретки в составе машины автоматической разгрузки мешков с гранулами полиэтилена участка покрытия цеха. 3) АСУ мехатронной системы подачи станка для снятия фаски и торцовки. 4) АСУ мехатронной системы мойки внутренней поверхности трубы участка антикоррозийного покрытия труб цеха. 5) АСУ мехатронной системы пошагового транспортера участка антикоррозийного покрытия труб цеха. 6) АСУ мехатронной системы передаточной тележки для перемещения труб. 7) АСУ мехатронной системы торцефасовочного станка. 8) АСУ мехатронной системы рольганга прокатного стана на выходе из холодильника. 9) АСУ ТП гидравлических призм зажима трубы торцефасовочного станка. 10) АСУ фрезерного станка с ЧПУ. 11) АСУ мехатронной системы изоляционного конвейера участка нагрева труб. 12) АСУ полупортального крана с вакуумной траверсой. 13) АСУ вертикального и горизонтального корректора сварочной головки стана наружной сварки. 14) АСУ кислородной фурмы.
Промежуточный (Экзамен)	<p>Вопросы к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Каковы разновидности АСУ ТП в зависимости от решаемых задач и их целей.

- 2) В чем суть иерархического принципа построения АСУ ТП и какие преимущества он дает
- 3) Основные режимы автоматизированной системы управления (АСУ ТП), Структура АСУ ТП
- 4) Структура интегрированных систем управления производством, Технические средства реализации АСУ ТП
- 5) SCADA-system
- 6) Человеко-машинный интерфейс (HMI)
- 7) Автоматизация процесса выплавки стали в доменных печах (Общие сведения о технологическом процессе, задачи автоматизации доменного процесса)
- 8) Структура АСУ ТП доменного процесса, система управление загрузкой шихты в печь
- 9) Система управление ходом печи, система управление тепловым режимом
- 10) Общие сведения о технологическом процессе сталелитейного производства, задачи АСУ ТП.
- 11) Структура АСУ ТП выплавки стали в кислородном конвертере, система управление конвертерной плавкой
- 12) Статические детерминированные модели, экспериментально-статические модели, эмпирические статические модели, динамические модели
- 13) Характеристика технологических комплексов. Задачи автоматизации прокатного производства
- 14) Структура АСУ ТП широкополосных станов, локальные системы автоматического регулирования
- 15) АСУ натяжения в черновой группе клетей
- 16) АСУ ширины полосы в черновой группе клетей
- 17) АСУ толщины полосы в черновой группе клетей
- 18) АСУ толщины и натяжения полосы в чистовой группе клетей
- 19) АСУ сортовых прокатных станов
- 20) Характеристика технологических комплексов. Задачи автоматизации трубопрокатного производства
- 21) Технологические схемы производства труб, системы регулирования режимов сварки труб малого и среднего диаметров
- 22) Оборудование и системы для автоматизации резки труб
- 23) Система сортировки сварных труб по толщине стенки. Системы контроля работы оборудования трубных станов
- 24) Характеристика технологических комплексов. Задачи автоматизации технологических комплексов машиностроения
- 25) Система ЧПУ. Подготовка технологической задачи. Кадры информации.
- 26) Синхронно-следающие копировальные системы металлорежущих станков. Общие положения. Классификация систем.
- 27) Синхронно-следающие копировальные системы металлорежущих станков. Принципы построения систем.
- 28) Взаимосвязанные системы согласованного перемещения узлов станков.
- 29) Интерполятор (линейный и круговой интерполятор).

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:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания "Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Методические указания "Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Рег, Д. Промышленная электроника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 1136 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/891 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Петраков, Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов. [Электронный ресурс] / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/751 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Бигеев, В.А. Основы металлургического производства. [Электронный ресурс] / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90165 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методическое пособие "Автоматизация типовых технологических процессов"	Учебно-методические материалы кафедры	Локальная Сеть / Авторизованный
5	Основная литература	Богодухов, С.И. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов. [Электронный ресурс] / С.И. Богодухов, Е.В. Бондаренко, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулейманов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 640 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/763 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

6	Дополнительная литература	Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении. [Электронный ресурс] / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2012. — 488 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2914 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
---	---------------------------	---	---	---------------------------

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер
Практические занятия и семинары	821 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер