

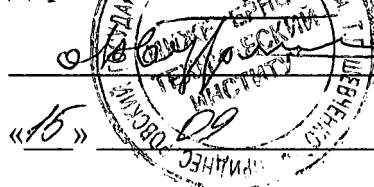
**Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»**

Инженерно-технический институт

**Кафедра автоматизированных технологий и промышленных
комплексов**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент



Ф.Ю. Бурменко

«15»

20 *дт.*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020/2021 учебный год

на 2021/2022 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.15 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Специальность

**2.15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН
И КОМПЛЕКСОВ**

Специализация № 22

«Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов»

Для набора
2020 года

Квалификация (степень) выпускника
инженер

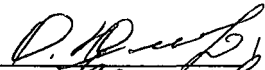
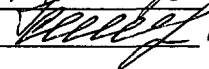
Форма обучения
очная

Тирасполь, 2020

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение. Технология
конструкционных материалов» /сост. Юрченко О.Е., Саламахина И.Г. – Тирасполь: ГОУ
ПГУ, 2020 - 28 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к
базовой части программы специалитета по специальности 2.15.05.01
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИНИ КОМПЛЕКСОВ

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного
образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01
Проектирование технологических машин и комплексов, утвержденного приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.10.2016 г. № 1343.

Составители  Е.В. Юрченко, доц.
  И.Г. Саламахина, ст.препод.
«31» 08 2020 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Б1.Б.15.01 Материаловедение

Целями освоения дисциплины являются:

- приобретение знаний об основных этапах жизненного цикла изделий, включая технологические процессы получения сырья, заготовок, обработки и сборки деталей машиностроительного производства.
- дать основные знания о строении, физических, механических и технологических свойствах материалов;
- сформировать у студентов представления об основных тенденциях и направлениях развития современного теоретического и прикладного материаловедения, закономерностях формирования и управления структурой и свойствами материалов при механическом, термическом, радиационном и других видах воздействия на материал, о механизмах фазовых и структурных превращений и их зависимости от условий тепловой обработки.
- сделать будущего специалиста компетентным в выборе машиностроительных материалов, термической обработке готовых изделий для придания им определенных эксплуатационных свойств.

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

- получить базовые знания по возможностям целенаправленного изменения состава и структуры материалов с целью формирования требуемых свойств,
- научить проводить анализ фазовых превращений, происходящих в конструкционных материалах и их влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства,
- приобрести умения по использованию основных способов формирования структуры и свойств материалов,
- выработать навыки по работе со справочной литературой и базами данных при выборе материалов.

Б1.Б.15.02 Технологические процессы в машиностроении.

(Технология конструкционных материалов)

Целями освоения дисциплины являются:

- приобретение знаний об основных этапах жизненного цикла изделий, включая технологические процессы получения сырья, заготовок, обработки и сборки деталей машиностроительного производства.
- дать основные знания о строении, физических, механических и технологических свойствах материалов.

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

- сформировать умения и приобрести навыки в разработке технических требований, предъявляемых к изделиям, выборе оборудования, инструментов, средств технологического оснащения процессов изготовления изделий машиностроения;
- получить базовые знания по возможностям целенаправленного изменения состава и структуры материалов с целью формирования требуемых свойств.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.Б.15

Дисциплина относится к базовой части блока 1 (Б1) учебного плана по программе специалитета 2.15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ для специализации № 22 «Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов» в соответствии с ФГОС ВО.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями по физике, химии, математике, приобретенными в школе. Данная дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения последующих профильных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-5	способностью выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
ПСК-22.6	способностью выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по дизайн-проектированию технологических машин и комплексов
ПК-1	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Б1.Б.15.01 Материаловедение

3.1. Знать:

- области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;
- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а так же влияние самой структуры на свойства современных металлических и неметаллических материалов.

3.2. Уметь:

- выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;
- определять причины отказов продукции и возможности восстановления работоспособности деталей;
- назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции;
- выбирать способы восстановления и упрочнения быстро-изнашивающихся поверхностей деталей.

3.3. Владеть:

- методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств;
- навыками выбора материалов и назначения их обработки;
- навыками анализа и совершенствования типовых технологических процессов термической, химико-термической обработки и поверхностного упрочнения деталей.

Б1.Б.15.02 Технологические процессы в машиностроении.

(Технология конструкционных материалов)

3.1. Знать:

- классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл;
- материалы, применяемые в машиностроении, методы обработки и сборки, технологической подготовки производства, задачи проектирования технологических процессов, выбора оборудования, инструментов и приспособлений;
- состав и содержание технологической документации;
- методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения.

3.2. Уметь:

- применять полученные знания при выборе конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий с заданным уровнем механических и эксплуатационных свойств, при минимальной себестоимости.

3.3. Владеть:

- навыками выбора материалов, технологических процессов и способов получения заготовок и назначения их обработки.

4. Структура и содержание дисциплины (модули)

4.1 Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Курс	Количество часов							Форма итогового контроля
	Трудо емкос ть з.е./ часы	В том числе						
		Аудиторных				Самост работы	Контроль	
		Всего	Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия			

1(2с)	3/108	68	24	22	22	40		Зач/Оц
2(3с)	4/144	52	24		28	56	36	Экзамен
Итого:	7/252	126	52	22	52	90	36	Зач/Оц Экзамен

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
Б1.Б.15.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ						
1	Раздел 1.Атомно-кристаллическое строение металлов.	18	4	2	8	4
2	Раздел 2.Основы теории сплавов и диаграммы состояния.	12	4	2		6
3	Раздел 3.Конструкционные металлы и сплавы.	12	2	4		6
4	Раздел 4.Теория термической обработки.	10	2	-		8
5	Раздел 5.Технология термической, и химико- термической обработки стали.	12	2	6		4
6	Раздел6.Конструкционные машиностроительные стали и сплавы.	14	2	2	8	2
7	Раздел 7.Конструкционные материалы специального назначения. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.	8	2	2		4
8	Раздел 8.Инструментальные материалы.	4	2	2		-
9	Раздел 9.Цветные металлы и сплавы.	14	2	2	6	4
10	Раздел 10.Неметаллические материалы.	4	2	-		2
Б1.Б.15.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ (ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ)						
11	Раздел 11. Введение. Теоретические и технологические основы производства материалов.	18	6	-	-	12
12	Раздел 12. Теория и практика формообразования заготовок.	24	8	-	6	10
13	Раздел 13. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов.	14	8	-	6	-
14	Раздел 14. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов.	2	2	-	-	-
15	Раздел 15. Производство неразъемных соединений.	28	6	-	8	14

16	Раздел 16. Формообразование поверхностей деталей резанием, электрофизическими и электрохимическими способами обработки.	34	-	-	14	20
Контроль		9				
Итого:		252	48	22	50	96

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

Б1.Б.15.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов.				
1.	1	2	Цель и задачи материаловедения. Роль материалов в современной технике. Кристаллическое строение металлов и их свойства. Анизотропия свойств кристаллов. Полиморфизм. Строение реальных кристаллов. Кристаллизация металлов и сплавов. Пластическая деформация и рекристаллизация.	ММП
2.		2	Механические свойства металлов. Общая характеристика механических свойств металлов. Механические свойства металлов, определяемые при статических испытаниях. Твёрдость металлов и её определение. Динамические испытания металлов. Хладноломкость. Испытания на усталость и износ.	ММП
Итого по разделу часов		4		
Раздел 2. Основы теории сплавов и диаграммы состояния				
3.	2	2	Основные понятия теории сплавов: компонент, фаза, система, структура. Получение сплавов и их свойства. Зависимость свойств сплавов от их строения и химического состава	ММП
4.		2	Диаграммы состояния сплавов из двух компонентов и методы их построения. Фазовые и структурные диаграммы. Правило фаз и правило отрезков (рычага). Зависимость свойств сплава от рода диаграммы состояния.	ММП

Итого по разделу часов		4		
Раздел 3. Конструкционные металлы и сплавы				
5.	3	2	Диаграмма состояния железо- углерод: компоненты, фазы и структурные составляющие. Диаграмма состояния железо- цементит. Превращения в сплавах. Понятия о сталях и чугунах. Влияние примесей и легирующих элементов на свойства сталей и чугунов.	ММП
Итого по разделу часов		2		
Раздел 4. Теория термической обработки				
6.	4	2	Виды термообработки. Четыре превращения в стали. Образование аустенита и его распад. Перлитное и мартенситное превращения. Превращения при отпуске стали. Влияние отпуска на свойства стали.	ММП
Итого по разделу часов		2		
Раздел 5. Технология термической, и химико- термической обработки стали				
7.	5	2	Классификация видов термообработки. Отжиг, его разновидности и назначение Нормализация: назначение и влияние на свойства стали. Назначение закалки и выбор параметров. Способы закалки. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Виды отпуска и его назначение. Основное оборудование термических цехов.	ММП
Итого по разделу часов		2		
Раздел 6. Конструкционные машиностроительные стали и сплавы				
8.	6	2	Классификация сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные стали, их свойства. Легированные стали: цементуемые, улучшаемые, рессорно- пружинные, автоматные, шарикоподшипниковые и другие. Серые, высокопрочные, ковкие и легированные чугуны.	ММП
Итого по разделу часов		2		
Раздел 7. Конструкционные материалы специального назначения.				

9.	7	2	Конструкционные материалы специального назначения. Материалы устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Высокопрочные и износостойкие материалы. Сплавы с низким коэффициентом линейного расширения, с высоким коэффициентом электросопротивления, с эффектом «памяти формы»	ММП
Итого по разделу часов		2		
Раздел 8. Инструментальные материалы				
10.	8	2	Инструментальные материалы. Требования, предъявляемые к инструментальным сталям. Классификация инструментальных материалов. Понятие о теплостойкости. Углеродистые, низколегированные, быстрорежущие. Спечённые твёрдые сплавы. Штамповые стали.	ММП
Итого по разделу часов		2		
Раздел 9. Цветные металлы и сплавы				
11.	9	2	Цветные металлы и сплавы. Структура, свойства, термическая обработка и области применения сплавов на основе алюминия, меди, магния и титана.	ММП
Итого по разделу часов		2		
Раздел 10. Неметаллические материалы				
12.	10	2	Основные группы неметаллических материалов. Полимерные материалы: Резиновые материалы. Композиционные материалы. Стекло. Техническая керамика. Наноматериалы и наноструктурные покрытия.	ММП
Итого по разделу часов		2		
Всего:		24		
<i>Б1.Б.15.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ (ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ)</i>				
Раздел 11. Введение Теоретические и технологические основы производства материалов				
13	11	2	Определение, цель дисциплины, ее роль и место в конструкторско-технологической подготовке дипломированного специалиста. Вклад технологии в развитие новых видов производства, повышение их экономической эффективности,	РМ, МП

			обеспечение качества промышленной продукции. Основные понятия и определения дисциплины. Структура машиностроительного производства (типы производств, производственный состав машиностроительного завода).	
14	11	2	Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Классификация конструкционных материалов по агрегатному состоянию: твердые (металлические, неметаллические, композиционные); жидкие (масла, клеи, эмульсии и т.д.) и газообразные (аргон, кислород, ацетилен и т.д.). Строение и основные физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов. Черные и цветные металлы и сплавы. Полимерные материалы. Керамика, стекло, металлы и сверхтвердые материалы. Антифрикционные и фрикционные материалы. Порошковые и композиционные материалы. Области применения различных конструкционных материалов.	РМ, МП
15	11	2	Прямое восстановление железа из руд. Производство чугуна. Продукты доменной плавки. Производство стали. Кислородно-конверторная, мартеновская и электроплавка. Методы получения стали и сплавов особо высокого качества: двойной (в том числе вакуумный) переплав; электрошлаковый переплав (ЭШП); вакуумно-дуговой переплав (ВДП); электронно-лучевой переплав (ЭЛП) и т.д.	РМ, МП
Итого по разделу часов		6		
Раздел 12. Теория и практика формообразования заготовок				
16	12	2	Классификация способов получения заготовок по физико-механическому состоянию материала (горячая и холодная обработка давлением); по форме энергии, затрачиваемой при проведении технологического процесса (термический, термомеханический и механический классы сварки); по виду материала инструмента и оснастки (литье в песчаные, керамические и металлические формы; штамповка эластичным пуансоном); по характеру	РМ, МП

			нагрева заготовок (местный и общий) и т.д. Сущность технологического способа литья. Техничко-экономическая характеристика суще-ствующих способов литья. Общая схема получения отливки. Литейные свойства (жидкотекучесть, усадка, ликвация, газопоглощение). Литейные дефекты и методы их устранения	
17	12	2	Специальные способы литья: литье в кокиль, центробежное, непрерывное и полунепрерывное, под давлением, под низким давлением, по выплавляемым моделям, в оболочковые формы, выжиманием, вакуумным всасыванием и др. Принципиальные схемы, технологические особенности и возможности способов литья.	РМ, МП
18	12	2	Физико-механические основы обработки металлов давлением. Сущность обработки металлов давлением. Напряженно-деформированное состояние в очаге пластической деформации. Виды обработки металлов давлением. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла. Цели и способы нагрева при обработке металлов давлением. Виды нагревательных устройств и параметры, характеризующие их эффективность. Формообразование машиностроительных профилей. Сущность процессов прокатки, волочения, прессования. Инструмент и оборудование. Температурный режим обработки, схемы напряженного состояния. Основные группы профилей, понятие о сортаменте.	РМ, МП
19	12	2	Методы получения фасонных объемных заготовок (ковка, горячая и холодная объемная штамповка, выдавливание). Применяемое оборудование и инструмент. Область применения. Операции, средства технологического оснащения, технологические возможности и область применения листовой штамповки. Разделительные и формообразующие операции листовой штамповки. Беспрессовые способы листовой штамповки: эластичными материалами, взрывная, высокоскоростная, электрогидравлическая и др.	РМ, МП

			Техника безопасности и охрана окружающей среды при обработке металлов давлением.	
Итого по разделу часов		8		
Раздел 13 Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов				
20	13	2	Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов. Способы получения и технологические свойства порошков. Краткая характеристика композиционных порошковых материалов. Приготовление смеси и формообразование заготовок. Спекание и окончательная обработка заготовок. Изготовление деталей из неметаллических материалов. Классификация и технологические свойства пластмасс. Способы формообразования деталей в вязкотекучем состоянии. Получение деталей из композиционных пластиков.	РМ, МП
Итого по разделу часов		2		
Раздел 14. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов				
21	14	2	Состав, свойства и области применения резиновых деталей. Технологические этапы изготовления резиновых изделий. Способы их формирования: каландрование, непрерывное выдавливание, прессование, литье под давлением, вулканизация. Используемое оборудование. Области применения резиновых изделий и технологий их применения.	РМ, МП
Итого по разделу часов		2		
Раздел 15. Производство неразъемных соединений				
22	15	2	Понятие неразъемного соединения. Способы получения неразъемных соединений: сварка, пайка, склеивание, клепка. Физико-химические основы получения сварного соединения. Определение понятия сварки. Классификация способов сварки по форме энергии, используемой для образования сварного соединения: термические, термомеханические и механические способы. Свариваемость металлов и сплавов. Основные критерии свариваемости.	РМ, МП

23	15	2	Термические способы сварки (сварка плавлением). Сварочные источники теплоты. Электродуговая сварка (ручная); автоматическая дуговая сварка под флюсом; электрошлаковая; сварка в защитных газах: аргонодуговая сварка в углекислом газе, плазменная сварка, сварка в вакууме; лучевые виды сварки. Термомеханические способы сварки. Электрическая контактная, стыковая, точечная, шовная сварки. Сварка аккумулярованной энергией. Механические способы сварки. Сварка трением, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, диффузионная сварка.	РМ, МП
24	15	2	Физическая сущность процесса пайки. Условия растекания и смачивания. Способы пайки. Материалы, применяемые для пайки. Дефекты в паяных соединениях. Контроль качества паяных соединений Наплавка и металлизация. Сущность и особенности протекания процессов. Применяемые материалы. Контроль качества.	РМ, МП
Итого по разделу часов		6		
Итого		48		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно- наглядные пособия
Б1.Б.15.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ				
Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов.				
1.	1	2	Лабораторная работа №1 «Испытания на твёрдость металлов и сплавов методом Бринелля и Роквелла»	ММП, МП
2.		2		
3.		2	Лабораторная работа №2 «Определение механических свойств металлов при статическом нагружении»	ММП, МП
4.		2		
Итого по разделу часов		8		
Раздел 6. Конструкционные машиностроительные стали и сплавы.				
5.	6	2	Лабораторная работа №3 «Изучение структур и свойств углеродистых сталей»	ММП, МП
6.		2		

7.		2	Лабораторная работа №4 «Изучение	ММП, МП
8.		2	микроструктур и свойств чугунов»	
Итого по разделу часов		8		
Раздел 9. Цветные металлы и сплавы				
9.	9	2	Лабораторная работа №5 Изучение микроструктур и свойств сплавов на основе меди.	ММП, МП
10.		2	Лабораторная работа №6 «Изучение микроструктур и свойств сплавов на основе алюминия»	ММП, МП
11.		2		
Итого по разделу часов		6		
Б1.Б.15.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ (ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ)				
Раздел 12. Теория и практика формообразования заготовок				
12.	12	2	Лабораторная работа №1 Литье и технология изготовления разовой формы. Литниковая система.	РМ, МП
13.		2		
14.		2		
Итого по разделу часов		6		
Раздел 15. Производство неразъемных соединений				
15.	15	2	Лабораторная работа №2 Электрическая дуговая сварка.	РМ, МП
16.		2		
17.		2	Лабораторная работа №3 Гибка листового металла.	РМ, МП
18.		2		
Итого по разделу часов		8		
Раздел 16. Формообразование поверхностей деталей резанием, электрофизическими и электрохимическими способами обработки				
19.	16	2	Лабораторная работа №4 Обработка деталей на токарных станках и определение режимов резания при точении	РМ, МП
20.		2		
21.		2		
22.		2	Лабораторная работа №5 Обработка деталей на сверлильных станках и определение режимов резания при сверлении	РМ, МП
23.		2		
24.		2	Лабораторная работа №6 Обработка деталей на фрезерных станках и определение режимов резания при фрезеровании	МП
25.		2		
Итого по разделу часов		14		
Всего:		50		

Практические занятия

Б1.Б.15.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

№ п/п	Номер раздела дисциплин ы	Объ ем часо в	Тема практического занятия	Учебно- наглядн ые пособия
Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов				
1.	1	2	Практическая работа №1 «Семинар: роль Русских учёных в создании науки о металлах»	ММП
Итого по разделу часов		2		
Раздел 2. Основы теории сплавов и диаграммы состояния				
2.	2	2	Практическая работа №2 «Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения сплавов»	ММП, КЗ, МП.
Итого по разделу часов		2		
Раздел 3. Конструкционные металлы и сплавы				
3.	3	2	Практическая работа №3 «Изучение диаграммы состояния сплавов железо- цементит. Построение кривых охлаждения для заданных сплавов по диаграмме состояния с использованием правила фаз»	ММП, КЗ, МП.
4.		2		
Итого по разделу часов		4		
Раздел 5. Технология термической, и химико- термической обработки стали.				
5.	5	2	Практическая работа №4 «Выбор режимов термообработки сталей в зависимости от требований, предъявляемых к заготовке»	ММП, КЗ, МП.
6.		2		
7.		2	Практическая работа №5 «Изучение видов химико-термической обработки сталей. Назначение режима в зависимости от назначения детали»	ММП, КЗ, МП.
Итого по разделу часов		6		
Раздел 6. Конструкционные машиностроительные стали и сплавы.				
8.	6	2	Практическая работа №6 «Маркировки сталей и чугунов: химический состав, основные свойства и применение»	ММП, КЗ, МП, СМ
Итого по разделу часов		2		
Раздел 7. Конструкционные материалы специального назначения. Стали и сплавы с особыми свойствами.				
9.	7	2	Практическая работа №7 «Применение и свойства сталей специального назначения»	ММП, КЗ, МП, СМ
Итого по разделу часов		2		
Раздел 8. Инструментальные материалы.				

10.	8	2	Практическая работа №8 «Маркировки и применение инструментальных материалов: химический состав, основные свойства»	ММП, КЗ, МП, СМ
Итого по разделу часов		2		
Раздел 9. Цветные металлы и сплавы				
11.	9	2	Практическая работа №9 «Маркировка и применение цветных металлов и их сплавов: химический состав, основные свойства»	ММП, КЗ, МП, СМ
Итого по разделу часов		2		
Итого за семестр		22		

МП – методическое пособие, ММП – мультимедиа–презентация, КЗ –карточки с заданиями, РМ - раздаточный материал,

Самостоятельная работа студентов

Б1.Б.15.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоем к. (в часах)
Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов.			
Раздел 1	1.	Тема: История развития материаловедения и роль русских ученых СРС1: Написание реферата и подготовка к семинарскому занятию №1	2
	2.	СРС 2, 3: Оформление лабораторной работы №1, №2	2
Итого по разделу часов			4
Раздел 2. Основы теории сплавов и диаграммы состояния			
Раздел 2	3.	Тема: Правило Курнакова-зависимость свойств сплавов от типа диаграммы состояния СРС4: Написание реферата.	4
	4.	Тема: Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения сплавов СРС5: Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия	2
Итого по разделу часов			6
Раздел 3. Конструкционные металлы и сплавы			
Раздел 3	5.	Тема: Влияние постоянных примесей на свойства углеродистых сталей СРС6: Составление конспекта лекций	2
	6.	Тема: Изучение диаграммы состояния сплавов железо-цементит. Построение кривых охлаждения для заданных сплавов по диаграмме состояния с использованием правила фаз СРС7: Оформление отчета и подготовка к защите	4

		практического занятия	
Итого по разделу часов			6
Раздел 4. Теория термической обработки			
Раздел 4	7.	Тема: Поверхностная закалка при нагреве токами высокой частоты СРС8: Написание реферата	2
	8.	Тема: Изотермическое превращение аустенита. Диаграмма изотермического превращения аустенита СРС9: Составление конспекта и выполнение индивидуального задания	4
	9.	Тема: Выбор режимов термообработки сталей СРС10: Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия	2
Итого по разделу часов			8
Раздел 5. Технология термической, и химико- термической обработки стали			
Раздел 5	10.	Тема: Особенности термической обработки легированных сталей СРС11: Составление конспекта и выполнение индивидуального задания	2
	11.	Тема: Изучение видов химико-термической обработки сталей. Назначение режима в зависимости от назначения детали СРС12: Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия	2
Итого по разделу часов			4
Раздел 6. Конструкционные машиностроительные стали и сплавы			
Раздел 6	12.	Тема: Классификация маркировка и назначение конструкционных материалов СРС13: Выполнение заданий по вариантам	2
Итого по разделу часов			2
Раздел 7. Конструкционные материалы специального назначения. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами			
Раздел 7	13.	Тема: Классификация маркировка и применение материалов специального назначения СРС14: Выполнение заданий по вариантам	2
	14.	Тема: Выбор и обоснование марки инструментальной стали или сплава для инструмента заданного назначения СРС15: Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия	2
Итого по разделу часов			4
Раздел 9. Цветные металлы и сплавы			
Раздел 9	15.	Тема: Классификация маркировка и применение	2

		цветных металлов и их сплавов СРС16: Выполнение индивидуального задания	
	16.	Тема: Изучение микроструктур и свойств сплавов на основе алюминия СРС17: Оформление лабораторной работы №5,6	2
Итого по разделу часов			4
Раздел 10. Неметаллические материалы			
Раздел 10	17.	Тема: Получение композиционных материалов особенности строения и их применение СРС18: Написание реферата	2
Итого по разделу часов			2
Итого			40
Б1.Б.15.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ (ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ)			
Раздел 11. Введение. Теоретические и технологические основы производства материалов			
Раздел 11	1	Тема: Вклад технологии в развитие новых видов производства, повышение их экономической эффективности СРС1: Написание реферата	6
	2	Тема: Методы получения стали и сплавов особо высокого качества СРС2: Написание реферата на тему	6
Итого по разделу часов			12
Раздел 12. Теория и практика формообразования заготовок			
Раздел 12	3	Тема: Литье и технология изготовления разовой формы. Литниковая система СРС3: Оформление и защита лабораторной работы №1	10
Итого по разделу часов			10
Раздел 15. Производство неразъемных соединений			
Раздел 15	3	Тема: Электрическая дуговая сварка СРС3: Оформление и защита лабораторной работы №2	6
	4	Тема: Гибка листового металла СРС4: Оформление и защита лабораторной работы №3	8
Итого по разделу часов			14
Раздел 16. Формообразование поверхностей деталей резанием, электрофизическими и электрохимическими способами обработки			
Раздел 16	5	Тема: Обработка деталей на токарных станках и определение режимов резания при точении СРС5: Оформление и защита отчета по лабораторной работе №4	8
	6	Тема: Обработка деталей на сверлильных станках и определение режимов резания при сверлении СРС6: Оформление и защита отчета по лабораторной работе №5	8
	7	Тема: Обработка заготовок на фрезерных станках и определение режимов резания при фрезеровании	4

		СРС7: Оформление и защита отчета по лабораторной работе №6	
Итого по разделу часов			20
Итого			56

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Курс	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	- информационно-развивающие технологии; - компьютерные технологии обучения (проблемная лекция, лекция-обсуждение), лекция-визуализация, лекция-конференция.	24
	ЛР, ПЗ	- задачная (поисково-исследовательская) технология; - технология коллективной мыслительной деятельности; - компьютерные технологии обучения; - мозговая атака или мозговой штурм.	44
2	Л	разбор конкретных ситуаций	20
	ЛР	разбор конкретных ситуаций	18

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Перечень вопросов к зачету по дисциплине:

Б1.Б.15.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

1. Наука о металлах. Роль русских ученых в развитии металловедения.
2. Классификация металлов и их общая характеристика.
3. Кристаллическое строение металлов, виды решеток и их параметры.
4. Анизотропия свойств кристаллов. Полиморфизм и его роль в упрочнении металлов.
5. Строение реальных кристаллов. Виды несовершенств кристаллической решетки и их влияние на свойства металлов.
6. Влияние границ зерен на физические и химические свойства реальных металлов.
7. Три состояния вещества. Сущность структурных изменений при переходе из одного состояния в другое.

8. Основы теории кристаллизации металлов.
9. Первичная кристаллизация металлов. Закономерности зарождения и роста дендритов. Строение слитка.
10. Упругая и пластическая деформации металлов.
11. Сущность и механизм упругой и пластической деформаций металлов.
12. Наклеп в металлах и его влияние на структуру и свойства.
13. Явление рекристаллизации и ее влияние на свойства металлов.
14. Холодная и горячая деформации металлов.
15. Общая характеристика механических свойств металлов.
16. Статические испытания металлов. Основные механические свойства, характеристика и их определение.
17. Твердость металлов и сплавов, методы ее определения.
18. Динамические испытания металлов.
19. Явление хладноломкости, его влияние на свойства сплавов, способы снижения порога хладноломкости.
20. Испытание на усталость. Определение параметров выносливости и живучести.
21. Износостойкость металлов : теория, испытания, способы повышения износостойкости.
22. Сплавы в виде механических смесей и твердых растворов : структуры, строение, свойства.
23. Сплавы металлов в виде химических соединений и их свойства.
24. Механизм кристаллизации сплавов.
25. Рекристаллизация металлов и сплавов.
26. Диаграммы состояния сплавов. Правило фаз и его применение для анализа диаграмм.
27. Построение двухфазных диаграмм состояния сплавов и их анализ.
28. Диаграммы состояния сплавов, образующих механические смеси. Правило отрезков и его применение для анализа диаграмм состояния.
29. Типовые диаграммы состояния сплавов с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов.
30. Зависимость между свойствами сплавов и их диаграммами состояния.
31. Понятие о диаграммах состояния тройных систем.
32. Диаграмма состояния железо - углерод: фазы, компоненты, структурные составляющие.
33. Диаграмма состояния железо - цементит : анализ стального и чугуна участков, зависимость структуры и свойств от положения сплава на диаграмме состояния.
34. Влияние легирующих элементов на свойства сталей.
35. Виды и свойства чугунов

36. Влияние примесей и легирующих элементов на структуру и свойства чугунов.
37. Маркировка и свойства чугунов (серый, ковкий, высокопрочный).
38. Классификация видов термообработки и их основная характеристика.
39. Образование аустенита - первое превращение при нагреве стали.
40. Влияние величины зерна на свойства сталей.
41. Второе превращение при термообработке - распад аустенита.
42. Перлитное превращение в сталях.
43. Мартенситное превращение в стали.
44. Промежуточное превращение в сталях при термообработке.
45. Превращения в сталях при отпуске.
46. Влияние отпуска и старения стали на механические свойства и структуру.
47. Отжиг стали, его разновидности, технология, назначение.
48. Закалка сталей, виды, назначение, выбор параметров.
49. Способы закалки и их характеристика.
50. Прокаливаемость стали, влияющие факторы, методы определения прокаливаемости.
51. Отпуск стали : определение, виды, назначение.
52. Поверхностная закалка сталей : методы, технология, оборудование.
53. Оборудование термических цехов : назначение, конструкция, применение.
54. Теория химико- термической обработки стали.
55. Цементация сталей: определение, назначение, технология.
56. Азотирование сталей: определение, назначение, технология.
57. Нитроцементация и цианирование сталей: определение, назначение, технология.
58. Диффузионная металлизация и сульфидирование сталей: определение, назначение, технология.
59. Сплавы на основе алюминия: классификация, термообработка, составы, свойства, применение.
60. Легированные конструкционные стали: маркировка, свойства, назначение.
61. Легированные стали спецназначения: марки, состав, структура, свойства.
62. Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных сталей. Характеристика углеродистых инструментальных сталей.
63. Быстрорежущие инструментальные стали и твердые сплавы: марки, состав, свойства, назначение.
64. Коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные сплавы и стали: марки, свойства, назначение.
65. Стали с особыми физическими свойствами, их марки и характеристики.

66. Углеродистые конструкционные стали: марки, свойства, назначение.
67. Термообработка цветных сплавов.
68. Сплавы на основе меди: классификация, марки, свойства, назначение.
69. Титан и его сплавы: свойства и применение. Антифрикционные сплавы, свойства и применение.
70. Тугоплавкие металлы и сплавы, их свойства и назначение.
71. Техническая керамика и стекло : составы, свойства, применение.
72. Резина: технология производства, область применения.
73. Композиционные материалы, их свойства и применение.
74. Порошковые материалы и металлические стекла: составы, свойства, применение.
75. Классификация и свойства неметаллических материалов.
76. Свойства пластмасс и области их применения.

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

***Б1.Б.15.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ
(ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ)***

1. Введение. Основные понятия. Типы производств.
2. Структура машиностроительного производства
3. Материалы, применяемые в машино-и приборостроении. Классификация конструкционных материалов.
4. Механические, технологические и эксплуатационные свойства конструкционных материалов.
5. Области применения конструкционных материалов.
6. Metallургическое производство. Его структура и материалы.
7. Производство чугуна.
8. Производство стали.
9. Методы получения сталей и сплавов особо высокого качества.
10. Metallургические агрегаты для получения стали. Влияние примесей на свойства железоуглеродистых сплавов.
11. Основы заготовительного производства.
12. Сущность технологического способа литья.
13. Литейные свойства и дефекты.
14. Литейная форма, литейная технологическая оснастка.
15. Литниковая система. Формовочные и стержневые смеси.
16. Получение заготовок литьем в песчаные формы.
17. Литье по выплавляемым моделям.

18. Литье в оболочковые формы.
19. Литье в кокиль. Литье под давлением.
20. Непрерывное и полунепрерывное литье. Центробежное литье.
21. Формообразование машиностроительных профилей. Прокатка, прессование, волочение.
22. Методы получения фасонных объемных штамповок. Ковка, горячая объемная штамповка.
23. Холодная объемная штамповка
24. Листовая штамповка. Разделительные операции.
25. Формообразующие операции листовой штамповки.
26. Состав, свойства и области применения резиновых деталей.
27. Способы формообразования резиновых деталей.
28. Основы сварочного производства. Свариваемость металлов и сплавов.
29. Термические способы сварки.
30. Термомеханические способы сварки
31. Механические способы сварки

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие. Часть 1. Материаловедение. Стандарт третьего поколения / В.М. Александров. – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет, 2015. – 327 с.
2. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий / М.С. Корытов, В.В. Евстиев. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2010 – 239 с. (эл.)
3. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов / Под ред. Ю.М. Барона. – СПб.: Питер, 2012 – 512 с. (эл.)
4. Технологические процессы в машиностроении: учебник /С.И. Богодухов, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулеймов, А.Д.Проскурин; под общей ред. Проф, д-ра техн. Наук С.И. Богодухова.- Старый Оскол: ТНТ, 2012.- 624 с.
5. Технологические процессы в машиностроении: учебник для СПО / А.А. Черепяхин, В.В. Клеников, В.А. Кузнецов, В.Ф. Солдатов.-М.:Издательство Юрайт,2017 – 218 с. (эл.)

8.2 Дополнительная литература

1. Болтон У. Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты: Карманный справочник. /Пер. с англ.–М.:Изд. дом <Додэка-XXI>,2004.– 320с.

2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн. 2 учебник для вузов /Карпенко В.Ф.и др.–М.:КолосС,2006.–308с.
3. Пейсахов А.М., Кучер А.М.Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник. - СПб.: Изд. Михайлова В.А.,2005.-416с.
4. Ржевская С.В.Материаловедение: учеб. для вузов.-М.:Логос,2004.-424с.
5. Рогачева Л. В.Материаловедение.–М.:Колос–Пресс, 2002.
6. Справочник по конструкционным материалам: Справочник / Б.Н. Арзамасов, Т.В. Соловьева, С.А. Герасимов и др.; Под ред. Б.Н. Арзамасова, Т.В. Соловьевой. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005 - 640 с (электронный вариант).
7. Технологические процессы в машиностроении: метод. указания и контрольные задания /Сост. Саламахина И.Г. и др.–Тирасполь:ПГУ,2014.–60с.
8. Фетисов Г.П., Карпман М.Г., Матюнин В.М. и др. Материаловедение и технология металлов. М.: Высшая школа, 2002 - 638 с.
9. Юрченко В.И Материаловедение: метод. указания к проведению лабораторных работ. –Тирасполь,2006.–112с.

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Программный пакет КОМПАС-3D V11.
2. Тесты для компьютерного тестирования
3. <http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/> электронная библиотека (справочники: машиностроителя, технолога, конструктора; учебник: Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. - М : Машиностроение, 1990. - 528 с.);
4. <http://www.docload.ru/>библиотека стандартов и нормативов
5. <http://tm.msun.ru/div/kaf/tm/books/index.html> электронные учебные пособия по дисциплине «Материаловедение и ТКМ»;
6. <http://kfm.misis.ru/science/m-structura/> - кафедра физического материаловедения московского института стали и сплавов;
7. <http://www.crys.ras.ru/kalugar.html> -НИЦ КМ ИК РАН (космическое материаловедение).
8. http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/26/u_course.pdf
9. <http://www.met-eco.ru/price-list>
- 10.<http://www.metaeks.ru/?page=1#price>

8.4 Методические указания и материалы по видам занятий

1. Технологические процессы в машиностроении: Методическое. Пособие. / А.И. Пульбере, Е.А. Царюк, Д.Н. Мельниченко.-Тирасполь:РИО ПГУ, 2003.- 132 с.

2. Юрченко В.И., Юрченко О.Е. Лабораторный практикум по материаловедению. (Методические указания к проведению лабораторных работ) – Тирасполь, ПГУ 2006 г.
3. Юрченко В.И., Юрченко О.Е. Материаловедение. Методические указания и контрольные задания.- Тирасполь, ПГУ 2010 г.
4. Юрченко В. И., Юрченко В. А., Бурменко Ф. Ю. Материаловедение и конструкционные материалы. (Свойства, применение, маркировка).Часть 1. .Металлические материалы.: Методическое пособие. Тирасполь: РИО ПГУ, 2004.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

2 семестр

При освоении дисциплины используются технические средства и лабораторное оборудование кабинета-лаборатории № 203Д «Материаловедения»

Комплект учебных плакатов.

Комплект фотографий и альбомы микроструктур сталей и сплавов для проведения лабораторных работ.

Методические указания для проведения лабораторных работ.

Шлифовальный и полировальный станки для приготовления микрошлифов.

Твёрдомеры ТК-2М для определения твёрдости по Роквеллу и ТШ-2М для определения твёрдости по Бринеллю.

Разрывная машина Р-5 для определения механических свойств металлов при статическом нагружении.

Металлографические микроскопы МЕТАМ-РВ21 для изучения микроструктур металлов и сплавов.

Методические указания для выполнения расчётно-графических и контрольных работ для студентов заочной формы обучения.

Компьютерные классы с наличием Интернета и интерактивных досок.

3 семестр

Лекционные занятия:

аудитория №213 (корпус В),

Лабораторные занятия:

- лаборатория «Производство и эксплуатация промышленных комплексов» (ауд. 101В) оснащенная токарно-винторезным станком модели 1К62, также имеются токарные резцы, сверла, фрезы, приспособления для закрепления заготовок (патроны, люнеты, центра),линейки угломеры, сварочная горелка, сварочный трансформатор типа ТСБ, комплект электродов, образцы, чертежи для индивидуальных занятий, а также учебные мастерские (ауд. 102В, ауд. 105В), оснащенные горизонтально-фрезерными и сверлильными станками.

Прочее:

- рабочее место преподавателя (ауд.209 В), оснащенное компьютером с доступом в Интернет

- рабочие места обучающихся (ауд. 315 В), оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

10 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Рабочая учебная программа по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 1

Семестр 2

Группа ИТ20Д62ПТ

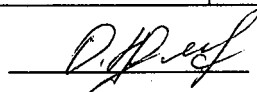
Преподаватель – лектор Юрченко О.Е.

Преподаватели, ведущие практические занятия - Юрченко О.Е.

Кафедра Машиноведения и технологического оборудования

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ	
Материаловедение.	специалитет	А	3	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Математика, химия, физика				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество Баллов
Лабораторная работа №1	ЛР1	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №2	ЛР2	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №3	ЛР3	аудиторная	2	4
Практическое занятие №1	ПР1	аудиторная	2	4
Практическое занятие №2	ПР2	аудиторная	2	4
Практическое занятие №3	ПР3	аудиторная	2	4
Практическое занятие №4	ПР4	аудиторная	2	4
Тест №1	Т1	аудиторная	11	22
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Лабораторная работа № 4	ЛР4	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №5	ЛР5	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №6	ЛР6	аудиторная	2	4
Практическое занятие №5	ПР5	аудиторная	2	4
Практическое занятие №6	ПР6	аудиторная	2	4
Практическое занятие №7	ПР7	аудиторная	2	4
Практическое занятие №8	ПР8	аудиторная	2	4
Практическое занятие №9	ПР9	аудиторная	2	4
Тест №2	Т2		9	18
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
Итого			50	100

Составитель, ст.преп.

 Юрченко О.Е.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 2

Семестр 3

Группа ИТ20ДР62ПТ

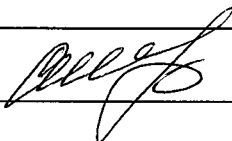
Преподаватель – лектор Саламахина И.Г.

Преподаватели, ведущие лабораторные занятия – Мельниченко Д.Н.

Кафедра Автоматизированных технологий и промышленных комплексов

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ	
Технология конструкционных материалов. Технологические процессы в машиностроении	специалитет		4	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Физика, Химия, Начертательная геометрия и инженерная графика				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество Баллов
Модульный контроль №1	Т1	аудиторная	15	30
Лабораторная работа №1	ЛР1	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №2	ЛР2	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №3	ЛР3	аудиторная	3	6
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Модульный контроль №2	Т2	аудиторная	15	30
Лабораторная работа №4	ЛР4	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №5	ЛР5	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №6	ЛР6	аудиторная	3	6
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА	аудиторная	25	50
Итого			50	100

Составители

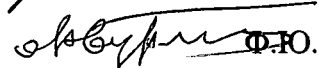
 / И.Г. Саламахина, ст.препод/

Рабочая учебная программа рассмотрена научно-методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «15» 09 2011г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 15.05.01 **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИНИ КОМПЛЕКСОВ**

Председатель НМК ИТИ

 Е.И. Андрианова

Зав. обслуживающей кафедры, доцент

 Ф.Ю. Бурменко

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедры, доцент

 В.Г. Звонкий