

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Конструирование средств измерения и контроля

Направление подготовки	12.04.01 Приборостроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные системы и технологии в неразрушающем контроле		
Специализация	Информационные системы и технологии в неразрушающем контроле		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры отделения контроля и диагностики Руководитель ООП Преподаватель		А.П. Суржиков
		Г.В. Вавилова
		М.Э. Гусельников

2020 г.

1. Роль дисциплины «Конструирование средств измерения и контроля» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Конструирование средств измерения и контроля	2	ОПК(У)-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	И.ОПК(У)-3.3	Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	ОПК(У)-3.3. 31	Знает современные программные пакеты для создания и редактирования документов, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики
						ОПК(У)-3.3. У1	Умеет применять современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики с учетом специфики поставленной задачи
						ОПК(У)-3.3. В1	Владеет опытом применения современных программных пакетов для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики
		ПК(У)-4	Способен к разработке технической и нормативной документации при изготовлении и эксплуатации приборы и системы измерения и контроля.	И. ПК(У)-4	Демонстрирует способность к разработке технической и нормативной документации при изготовлении и эксплуатации приборов и систем измерения и контроля	ПК(У)-4. В1	Владеет навыками составления технической документации, применяемой при изготовлении и эксплуатации приборы и системы измерения и контроля
						ПК(У)-4. У1	Умеет разрабатывать техническую и нормативную документации, применяемой при изготовлении и эксплуатации приборы и системы измерения и контроля
						ПК(У)-4. 31	Знает особенности различных видов технической и нормативной документации, применяемой при изготовлении и эксплуатации приборов и системы измерения и контроля
		ПК(У)-6	Способен к проектированию и конструированию элементов, узлов приборов и систем измерения и контроля, в том числе с использованием средств компьютерного проектирования	И. ПК(У)- 6	Демонстрирует способность к проектированию и конструированию элементов, узлов приборов и систем измерения и контроля, к проведению проектных расчетов и оценки технологичности предлагаемых конструктивных решений	ПК(У)-6. 31	Знает современные требования, предъявляемые к конструктивным элементам приборов и систем измерения и контроля
						ПК(У)-6. У1	Умеет анализировать технических требований и на их основе выбирать конструктивно-технологические решения при проектировании и

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
							конструировании элементов, узлов приборов и систем измерения и контроля
						ПК(У)-6. В1	Владеет навыком использования средств компьютерного проектирования при реализации работ по проектированию и конструированию элементов, узлов приборов и систем измерения и контроля

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Оформлять конструкторскую документацию систем измерения и контроля	И.ОПК(У)-3.3	Раздел 1. Введение. Организация процесса конструирования. Конструкторская и технологическая документация.	Защита лабораторной работы, защита задания по практическому занятию, экзамен
РД2	Разрабатывать печатные платы электронных схем прецизионных измерительных устройств	И. ПК(У)-4	Раздел 2. Конструирование печатных плат электронных схем систем измерения и контроля. Раздел 3. Погрешности, обусловленные конструкцией систем измерения и контроля, и методы их снижения.	Защита задания по практическому занятию, тестирование, экзамен
РД3	Разрабатывать технологичные конструкции шасси и корпусов систем измерения и контроля	И. ПК(У)- 6	Раздел 4. Конструирование шасси и корпусов систем измерения и контроля	Защита лабораторной работы, защита задания по практическому занятию, экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

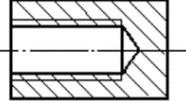
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

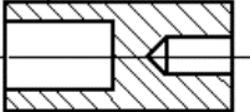
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как называется совокупность конструкторских документов, предназначенных для изготовления, контроля, приемки, поставки, эксплуатации и ремонта изделия? <ol style="list-style-type: none"> а) Разработка опытного производства. б) Эскизный проект. в) Технический проект. г) Техническое предложение. д) Рабочая конструкторская документация. 2. Каков рекомендуемый порядок расположения пунктов раздела «Технические требования к изделию» технического задания на ОКР в соответствии с ГОСТ 15.016-2016? <ol style="list-style-type: none"> а) состав изделия → требования назначения → стандартизация → требования живучести → надежность → эргономика → требования безопасности б) состав изделия → требования назначения → требования живучести → надежность → эргономика → требования безопасности → стандартизация в) состав изделия → требования назначения → требования живучести → надежность → требования безопасности → стандартизация → эргономика г) состав изделия → требования назначения → надежность → требования живучести → требования безопасности → стандартизация → эргономика д) состав изделия → требования назначения → требования живучести → надежность → стандартизация → требования безопасности → эргономика 3. Как в соответствии с РМГ 29-13 называют техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики? <ol style="list-style-type: none"> а) измерительная установка б) измерительный прибор в) средство измерений г) средства измерительной техники д) измерительная система 4. Когда в соответствии с РМГ 29-13 повышение точности измерений возможно путем ограничения условий применения средств измерений? <ol style="list-style-type: none"> а) при доминирующих методических составляющих погрешности измерений. б) при доминирующих инструментальных составляющих погрешности измерений. в) при доминирующих субъективных составляющих погрешности измерений.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>г) при доминирующих дополнительных составляющих погрешности измерений, вызванных отклонением внешних влияющих величин от нормальных значений</p> <p>д) при доминирующих случайных составляющих погрешности измерений.</p> <p>5. Как в соответствии с ГОСТ 2.102-2013 называют документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля?</p> <p>а) Электронная модель детали</p> <p>б) Чертеж детали</p> <p>в) Сборочный чертеж</p> <p>г) Чертеж общего вида</p> <p>д) Габаритный чертеж</p> <p>6. Как в соответствии с ГОСТ 2.102-2013 называют бумажный конструкторский документ, выполненный на любом материале, подписанный (заверенный) разработчиком и предназначенный для изготовления подлинника?</p> <p>а) Документ, находящийся в разработке</p> <p>б) Подлинник</p> <p>в) Оригинал</p> <p>г) Копия</p> <p>д) Дубликат</p> <p>7. Какой код в соответствии с ГОСТ 2.102-2013 присваивается электромонтажным чертежам?</p> <p>а) МЭ</p> <p>б) ГЧ</p> <p>в) ТЧ</p> <p>г) ВО</p> <p>д) МЧ</p> <p>8. И т.д.</p>
2.	Защита задания по практическому занятию	<p>Тематика практических занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение правил составления технического задания на НИР по конструированию средств измерения. 2. Трассировка соединений элементов печатной платы. 3. Методы снижения погрешностей средств измерения, обусловленных конструкцией печатной платы. 4. Изучение технологичных конструкций шасси и корпусов систем измерения и контроля. <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите состав рабочей конструкторской документации.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>2. Чем отличается измерительная система от измерительной установки?</p> <p>3. Когда в соответствии с РМГ 29-13 повышение точности измерений возможно при замене менее точного средства измерений на более точное?</p> <p>4. Как в соответствии с ГОСТ 2.102-2013 называют документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля?</p> <p>5. Найдите допущенные в чертеже ошибки, учитывая, что чертеж выполнялся без каких-либо графических упрощений.</p>  <p>6. И т.д.</p>
3.	Защита лабораторной работы	<p>Тематика лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление технического задания на НИР по конструированию средств измерения. 2. Компьютерное моделирование электронных схем при помощи программы схемотехнического моделирования Multisim-14. Изучение погрешностей, вызываемых отличиями реальных радиоэлектронных элементов от идеальных. 3. Виды и назначение сертификации. Метрологическая поверка, метрологическая аттестация, утверждение типа измерительного прибора 4. Компьютерное моделирование электронных схем при помощи программы САПР Altium Designer 5. Изучение программы САПР Altium Designer. 6. Моделирование схемы измерительного усилителя с большим входным сопротивлением при помощи программы САПР Altium Designer. 7. Разработка печатной платы схемы измерительного усилителя с большим входным сопротивлением при помощи программы САПР Altium Designer. 8. Компьютерное моделирование электронных устройств, состоящих из нескольких печатных плат, при помощи программы САПР Altium Designer 9. Погрешности, вызываемые сопротивлением проводников печатной платы, и методы их снижения. 10. Погрешности, вызываемые утечками токов между проводниками печатной платы, и методы их снижения. 11. Погрешности, вызываемые емкостными связями между проводниками печатной платы, и методы их снижения.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>12. Температурные погрешности, возникающие в системах измерения и контроля, и методы их снижения.</p> <p>13. Изучение программы САПР AutoCAD.</p> <p>14. Разработка чертежа простой детали.</p> <p>15. Разработка чертежа сложной детали.</p> <p>16. Разработка чертежа узла системы измерения и контроля.</p> <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие разделы содержит техническое задание на выполнение конструкторской работы? 2. Назовите отличия параметров реального резистора от идеального. 3. В чем заключается процедура утверждения типа средств измерения? 4. За счет чего при конструировании печатной платы могут возникать паразитные емкостные связи между элементами схемы? 5. Как сопротивление электрическому току дорожек печатной платы влияет на точность работы схемы измерительного прибора?  <ol style="list-style-type: none"> 6. Оцените технологичность представленной на чертеже детали 7. И т.д. <p>Оценка отчета по лабораторной работе проводится по следующим критериям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. используемые понятия строго соответствуют теме; 2. самостоятельность выполнения работы; 3. приводится анализ всех параметров, указанных в задании к лабораторной работе; 4. приводится информация в виде графиков, примеров расчёта; 5. ясность и чёткость изложения, логика структурирования доказательств; 6. общая форма изложения полученных результатов и их интерпретации соответствует научному стилю речи; 7. работа отвечает основным требованиям к оформлению; 8. соблюдение лексических, фразеологических, грамматических и стилистических норм русского литературного языка; оформление текста с полным соблюдением правил русской орфографии и пунктуации.
4.	Экзамен	<p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как в соответствии с РМГ 29-13 называют обобщающее понятие, охватывающее технические средства, специально предназначенные для измерений?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>а) измерительная установка б) измерительный прибор в) средство измерений г) средства измерительной техники д) измерительная система</p> <p>2. Когда в соответствии с РМГ 29-13 повышение точности измерений возможно при замене менее точного средства измерений на более точное? а) при доминирующих методических составляющих погрешности измерений. б) при доминирующих инструментальных составляющих погрешности измерений. в) при доминирующих субъективных составляющих погрешности измерений. г) при доминирующих дополнительных составляющих погрешности измерений, вызванных отклонением внешних влияющих величин от нормальных значений д) при доминирующих случайных составляющих погрешности измерений.</p> <p>3. Как называется вид проектной конструкторской документации на изделие, содержащей принципиальные конструкторские решения, дающие общее представление о конструкции и принципе работы изделия, а также данные, определяющие его соответствие назначению? а) Разработка опытного производства. б) Эскизный проект. в) Технический проект. г) Техническое предложение. д) Рабочая конструкторская документация.</p> <p>4. Как в соответствии с ГОСТ 2.102-2013 называют документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами? а) Электронная модель детали б) Чертеж детали в) Сборочный чертеж г) Чертеж общего вида д) Габаритный чертеж</p> <p>5. Выберите правильную последовательность стадий разработки проектной документации: а) Техническое задание (ТЗ)→ Эскизный проект (ЭП) → Техническое предложение (ТП) →Технический проект (ТехП) →Разработка рабочей документации (РД)→ Сертификация(С)→ Разработка опытного образца(РОО). б) (ТЗ)→ (ТП) → (ЭП) → (РОО)→ (ТехП) → (РД)→ (С). в) (ТЗ)→ (ТП) → (ЭП) → (ТехП) → (РД)→ (С). г) (ТЗ)→ (ТП) → (ЭП) → (РОО)→ (РД)→ (ТехП) → (С). д) (ТЗ)→ (ТП) → (ЭП) → (ТехП)→ (С).→ (РД)→ (С).</p> <p>6. Как называется вид проектной конструкторской документации на изделие, содержащей</p>

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Тестирование проводится в бланочном форме в период конференц-недели. На выполнение отводится 20 минут. В тесте необходимо ответить на 10 вопросов. Допускается одна попытка. Критерии оценивания: правильный ответ – 100%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Оценивание: согласно рейтингу дисциплины.
2.	Защита задания по практическому занятию	Защита задания по практическому занятию проводится преподавателем после его выполнения студентом. Критерии оценивания: полный ответ – 100%, частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Оценивание: согласно рейтингу дисциплины.
3.	Защита лабораторной работы	Защита отчётов по лабораторным работам проводится после их оформления студентом. Методические указания к выполнению лабораторных работ Методические материалы – методические указания к лабораторным работам. Процедура проведения: состоит из двух вопросов и проводится в устной форме. Критерии оценивания: полный ответ – 100%, частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
4.	Экзамен	Экзамен проводится в форме тестового задания, содержащего вопросы и задачи. В каждом из 25 вариантов заданий содержится по 20 вопросов. Один правильный ответ на вопрос оценивается в один балл. На выполнение отводится 45 минут. При несогласии студента с оценкой экзамена проводится устное собеседование.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

2020 / 2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Конструирование средств измерения и контроля»</i>	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		по направлению <u>12.04.01 Приборостроение</u>	Практ. занятия	8
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов	Лаб. занятия		32	час.
	C	70 – 79 баллов	Всего ауд. работа		48	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов	CPC		168	час.
	E	55 – 64 баллов	ИТОГО		216	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			6	зе.
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД1	Оформлять схемы электрические систем измерения и контроля
РД2	Разрабатывать электронные схемы высокоточных измерительных устройств
РД3	Использовать компьютерную программу схемотехнического моделирования Multisim-14

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий	4	8
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	16	48
ТК2	Защита ИДЗ по практич. занятиям	4	12
ТК3	Тест	1	12
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Реферат	1	5
ДП2	Выступление на конференции	1	5
ДП3	Публикация	1	5
ИТОГО			15

Цели	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1	Лекция 1. Введение. Основы стандартизации процессов конструирования. Организация и проведение опытно-конструкторских работ. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2		П	2	ОСН 1	ЭР 1	ВР 1
2		РД2	Практическое занятие 1. Изучение правил составления технического задания на НИР по конструированию средств измерения. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2	10	ТК1	3		ЭР1, ЭР 2	
3		РД2	Лекция 2. Конструирование печатных плат электронных схем систем измерения и контроля	2		П	2	ОСН 2		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
4		РД1	Практическое занятие 2. <i>Трассировка соединений элементов печатной платы</i>	2		ТК1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
5		РД2	Лекция 3. <i>Погрешности, обусловленные конструкцией систем измерения и контроля, и методы их снижения</i>	2		П	2	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
6		РД3	Практическое занятие 3. <i>Методы снижения погрешностей средств измерения, обусловленных конструкцией печатной платы.</i>	2		ТК1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
7		РД2	Лекция 4. <i>Конструкции шасси и корпусов систем измерения и контроля. Технологии их изготовления</i>	2		П	2	ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
8		РД3	Практическое занятие 4. <i>Изучение технологичных конструкций шасси и корпусов систем измерения и контроля</i>	2		ТК1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
9			Конференц-неделя 1							
			Контрольная работа			ТК3	12			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	16	80		32			
10			Лабораторная работа 1. <i>Составление технического задания на НИР по конструированию средств измерения.</i>	2		ТК2	3			
			Лабораторная работа 2. <i>Компьютерное моделирование электронных схем при помощи программы схемотехнического моделирования Multisim-14. Изучение погрешностей, вызываемых отличиями реальных радиоэлектронных элементов от идеальных.</i>	2		ТК1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
11			Лабораторная работа 3. <i>Виды и назначение сертификации. Метрологическая поверка, метрологическая аттестация, утверждение типа измерительного прибора.</i>	2		ТК2	3			
			Лабораторная работа 4. <i>Компьютерное моделирование электронных схем при помощи программы САПР Altium Designer.</i>	2		ТК1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
12			Лабораторная работа 5. <i>Изучение программы САПР Altium Designer.</i>	2		ТК2	3			
			Лабораторная работа 6. <i>Моделирование схемы измерительного усилителя с большим входным сопротивлением при помощи программы САПР Altium Designer</i>	2		ТК1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
13			Лабораторная работа 7. <i>Разработка печатной платы схемы измерительного усилителя с большим входным сопротивлением при помощи программы САПР Altium Designer.</i>	2		ТК2	3			
			Лабораторная работа 8. <i>Компьютерное моделирование электронных устройств, состоящих из нескольких печатных плат, при помощи программы САПР Altium Designer.</i>	2		ТК1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
14			Лабораторная работа 9. <i>Погрешности, вызываемые</i>	2		ТК2	3			

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видеоресурсы
			<i>сопротивлением проводников печатной платы, и методы их снижения.</i>							
			Лабораторная работа 10. <i>Погрешности, вызываемые утечками токов между проводниками печатной платы, и методы их снижения.</i>	2		TK1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
15			Лабораторная работа 11. <i>Погрешности, вызываемые емкостными связями между проводниками печатной платы, и методы их снижения.</i>	2		TK2	3			
			Лабораторная работа 12. <i>Температурные погрешности, возникающие в системах измерения и контроля, и методы их снижения</i>	2		TK1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
16			Лабораторная работа 13. <i>Изучение программы САПР AutoCAD.</i>	2		TK2	3			
			Лабораторная работа 14. <i>Разработка чертежа простой детали.</i>	2		TK1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10				ЭР1, ЭР2	
17			Лабораторная работа 15. <i>Разработка чертежа сложной детали.</i>	2		TK2	3			
			Лабораторная работа 16. <i>Разработка чертежа узла системы измерения и контроля.</i>	2		TK1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		18				ЭР1, ЭР2	
18			Конференц-неделя 2							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	32	86		32+48			
			Экзамен			ПА 1	20			
			Общий объем работы по дисциплине	48	168		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Вехтер, Е. В. Компьютерное моделирование в среде AutoCAD: учебное пособие / Е. В. Вехтер, И. А. Сафьянников; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m175.pdf (дата обращения: 04.03.3030). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
ОСН 2	Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР: учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — 2-е изд. перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 464 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/42192 (дата обращения: 04.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
ОСН 3	Проектирование и конструирование в машиностроении: учебное пособие для вузов: в 2 ч. Ч. 1: Общие методы проектирования и расчета. Надежность техники / В. П. Бахарев, М. Ю. Куликов, И. И. Бортников, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2008/ - 248 с.: ил. – Текст: непосредственный.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Певницкий, С. Ю. Разработка печатных плат в NI Ultiboard / С. Ю. Певницкий. — Москва: ДМК Пресс, 2012. — 256 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4688 (дата обращения: 04.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
ДОП 2	Яковлева, Е. М. Использование САПР DipTrace для автоматизации проектирования печатной платы: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу "Автоматизация проектирования систем и средств управления" для студентов специальности 210100 "Управление и информатика в технических системах" / Е. М. Яковлева, А. А. Вичугова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m058.pdf (дата обращения: 04.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	...	
ЭР 2		
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU -	https://elibrary.ru/defaultx.asp
ВР 2	Электронно-библиотечная система «Лань» -	https://e.lanbook.com/

Составил:

Доцент ОКД

«01» сентября 2020 г.  М.Э. Гусельников

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры отделения контроля и диагностики

«01» сентября 2020 г.  А.П. Суржигов