МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» _____12_____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДОЛОГИЯ КОНСТРУКТОРСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Общая трудоемкость	108	108	часов
(включая промежуточную аттестацию)	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 61411

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов способность профессионального мышления для постановки и решения конструкторско-технологических задач в области конструирования и производства бортовой космической радиоаппаратуры.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать у студентов способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями.
2. Сформировать у студентов способность осуществлять методологическое обоснование конструкторского проектирования бортовой космической радиоаппаратуры.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Индекс дисциплины: Б1.В.05.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПКР-4. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	ПКР-4.1. Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации.	Испольует на практике нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации.
	ПКР-4.2. Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации.	Использует на практике стандарты и нормативные требования при разработке документации.
	ПКР-4.3. Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий.	Участвует в подготовке документации для организации серийного выпуска изделий.

Согласована на портале № 61411

ПКС-1. способен осуществлять методологическое обоснование конструкторского проектирования бортовой космической радиоаппаратуры	ПКС-1.1. Знает принципы методологического обоснования конструкторского проектирования бортовой космической радиоаппаратуры	Использует на практике принципы методологического обоснования конструкторского проектирования бортовой космической радиоаппаратуры
	ПКС-1.2. Умеет осуществлять методологическое обоснование конструкторского проектирования бортовой космической радиоаппаратуры	Осуществляет методологическое обоснование конструкторского проектирования бортовой космической радиоаппаратуры
	ПКС-1.3. Владеет пониманием значения методологического обоснования конструкторского проектирования бортовой космической радиоаппаратуры	Использует навыки профессионального мышления конструктора для решения задач в области проектирования бортовой космической радиоаппаратуры

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к зачету	36	36
Подготовка к тестированию	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 61411

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Проблема профессионализации инженерных кадров и пути ее решения	2	-	8	10	ПКР-4, ПКС-1
2 Анализ и систематизация видов деятельности инженера-конструктора	2	-	8	10	ПКР-4, ПКС-1
3 Компетентностный подход к повышению квалификации инженеров-конструкторов	2	-	8	10	ПКР-4, ПКС-1
4 Профессиональные компетенции инженера-конструктора	2	6	8	16	ПКР-4, ПКС-1
5 Профессиональные компетенции ведущего конструктора	2	6	8	16	ПКР-4, ПКС-1
6 Профессиональные компетенции руководителя инженерного проекта	2	6	8	16	ПКР-4, ПКС-1
7 Алгоритмизация решения проектно-конструкторских задач	2	-	8	10	ПКР-4, ПКС-1
8 Организация процесса повышения квалификации проектно-конструкторского персонала	2	-	8	10	ПКР-4, ПКС-1
9 Организация процесса повышения квалификации инженеров-конструкторов по технологии смешанного обучения	2	-	8	10	ПКР-4, ПКС-1
Итого за семестр	18	18	72	108	
Итого	18	18	72	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Проблема профессионализации инженерных кадров и пути ее решения	Уровень профессионализма современных конструкторов. Причины снижения уровня проектно-конструкторской деятельности в отечественной промышленности. Качество профессиональной подготовки инженеров-конструкторов в вузах. Пути решения проблемы подготовки квалифицированных инженеров	2	ПКР-4, ПКС-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 61411

2 Анализ и систематизация видов деятельности инженера-конструктора	Особенности деятельности инженера-конструктора: анализ опыта промышленных предприятий. Мировой опыт в развитии конструкторской деятельности. Виды деятельности инженера-конструктора в машиностроении. Возможности повышения качества вузовской подготовки инженеров-конструкторов. Проблема повышения квалификации работающих специалистов.	2	ПКР-4, ПКС-1
	Итого	2	
3 Компетентностный подход к повышению квалификации инженеров-конструкторов	Основы компетентностного подхода. Требования к составу основных компетенций инженера-конструктора. Выявление компетенций, требующих развития у большинства конструкторов	2	ПКР-4, ПКС-1
	Итого	2	
4 Профессиональные компетенции инженера-конструктора	Оптимизация траектории решения проектно-конструкторской задачи. Выбор конструкционных материалов с оптимальными свойствами. Разработка и совершенствование конструкторской, эксплуатационной и ремонтной документации. Изобретательство в конструкторской деятельности с применением ТРИЗ. Учет технологических условий производства при проектировании. Обеспечение безопасности проектируемого изделия. Обеспечение эргономичности и технической эстетики проектируемого изделия. Применение современных инструментов проектирования. Функционально-стоимостный анализ проектируемого изделия. Устранение несоответствий при изготовлении и эксплуатации изделия. Защита интеллектуальной собственности. Публичное представление и защита результатов своей деятельности	2	ПКР-4, ПКС-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 61411

5 Профессиональные компетенции ведущего конструктора	Расчет и выбор основных конструктивных и технологических характеристик изделия. Разработка, оформление, согласование и утверждение технического задания на изделие. Управление качеством изделий при проектировании и внедрении в производство. Учет эксплуатационной среды в процессе проектирования. Организация проектирования на основе требований нормативной документации. Разработка программ и методик испытаний проектируемых изделий. Межличностное и профессиональное общение в конструкторской деятельности. Совершенствование проектов на основе анализа опыта эксплуатации изделий и результатов маркетингового исследования. Ведение делопроизводства и разработка технической части договоров. Мониторинг и координация процесса проектирования. Взаимодействие с соисполнителями (смежниками, подрядчиками)	2	ПКР-4, ПКС-1
	Итого	2	
6 Профессиональные компетенции руководителя инженерного проекта	Моделирование полного жизненного цикла изделия. Планирование инженерного проекта. Организация командной работы. Предупреждение и разрешение конфликтов. Разработка концепции инженерного проекта. Взаимодействие с внешней средой. Обеспечение конкурентоспособности проектируемого изделия	2	ПКР-4, ПКС-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 61411

7 Алгоритмизация решения проектно-конструкторских задач	Алгоритмизация решения проектно-конструкторских задач. Комплексный подход к разработке образовательных программ повышения квалификации инженеров-конструкторов. Портфель образовательных программ повышения квалификации. Структура и содержание программ дополнительного профессионального образования	2	ПКР-4, ПКС-1
	Итого	2	
8 Организация процесса повышения квалификации проектно-конструкторского персонала	Интерактивные формы групповой работы в решении проектно-конструкторских задач. Учебные задания для развития профессиональных компетенций. Индивидуализация учебной работы. Условия наращивания потенциала профессионального роста. Инструмент профессионального саморазвития	2	ПКР-4, ПКС-1
	Итого	2	
9 Организация процесса повышения квалификации инженеров-конструкторов по технологии смешанного обучения	Адаптация программы обучения под заказчика. Гибкая структура учебных материалов в программе дистанционной подготовки. Требования к электронным обучающим ресурсам. Методическое обеспечение программы дистанционного обучения конструкторов. Формирование программ с индивидуальной траекторией повышения квалификации. Индивидуальные и групповые задания для дистанционной формы обучения	2	ПКР-4, ПКС-1
	Итого	2	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			

Согласована на портале № 61411

4 Профессиональные компетенции инженера-конструктора	Решение типовых и нетиповых профессиональных задач	6	ПКР-4, ПКС-1
	Итого	6	
5 Профессиональные компетенции ведущего конструктора	Решение типовых и нетиповых профессиональных задач	6	ПКР-4, ПКС-1
	Итого	6	
6 Профессиональные компетенции руководителя инженерного проекта	Решение типовых и нетиповых прфоессиональных задач	6	ПКР-4, ПКС-1
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Проблема профессионализации инженерных кадров и пути ее решения	Подготовка к зачету	4	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПКР-4, ПКС-1	Тестирование
	Итого	8		
2 Анализ и систематизация видов деятельности инженера-конструктора	Подготовка к зачету	4	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПКР-4, ПКС-1	Тестирование
	Итого	8		
3 Компетентностный подход к повышению квалификации инженеров-конструкторов	Подготовка к зачету	4	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПКР-4, ПКС-1	Тестирование
	Итого	8		
4 Профессиональные компетенции инженера-конструктора	Подготовка к зачету	4	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПКР-4, ПКС-1	Тестирование
	Итого	8		

Согласована на портале № 61411

5 Профессиональные компетенции ведущего конструктора	Подготовка к зачету	4	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПКР-4, ПКС-1	Тестирование
	Итого	8		
6 Профессиональные компетенции руководителя инженерного проекта	Подготовка к зачету	4	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПКР-4, ПКС-1	Тестирование
	Итого	8		
7 Алгоритмизация решения проектно-конструкторских задач	Подготовка к зачету	4	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПКР-4, ПКС-1	Тестирование
	Итого	8		
8 Организация процесса повышения квалификации проектно-конструкторского персонала	Подготовка к зачету	4	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПКР-4, ПКС-1	Тестирование
	Итого	8		
9 Организация процесса повышения квалификации инженеров-конструкторов по технологии смешанного обучения	Подготовка к зачету	4	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПКР-4, ПКС-1	Тестирование
	Итого	8		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПКР-4	+	+	+	Зачёт, Тестирование
ПКС-1	+	+	+	Зачёт, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт	0	0	30	30
Тестирование	20	20	30	70

Согласована на портале № 61411

Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Методология проектной деятельности инженера-конструктора : учебное пособие для вузов / А. П. Исаев [и др.] ; под редакцией А. П. Исаева, Л. В. Плотникова, Н. И. Фомина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05408-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/492966.

2. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Электронные радиационные технологии : учебник для вузов / А. С. Сигов, В. И. Иванов, П. А. Лучников, А. П. Суржиков ; под редакцией А. С. Сигова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7154-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490269.

3. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 460 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03170-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490268.

4. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Ионно-плазменные технологии : учебник для вузов / А. С. Сигов, В. И. Иванов, П. А. Лучников, А. П. Суржиков ; под редакцией А. С. Сигова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7153-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490270.

Согласована на портале № 61411

5. Жданов, Н. В. Промышленный дизайн: бионика : учебное пособие для вузов / Н. В. Жданов, В. В. Павлюк, А. В. Скворцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08019-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/474611.

7.2. Дополнительная литература

1. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14010-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/496617.

2. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11451-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/495491.

3. Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. — 2-е изд. перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1573-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211466.

4. Математическое моделирование процессов термоустойчивости в конструкциях РЭС: Учебное пособие по групповому проектному обучению для студентов специальности 210201 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» / В. П. Алексеев, В. М. Карабан - 2012. 152 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2535.

5. Математическое моделирование физических процессов термоустойчивости РЭС: Учебное пособие по групповому проектному обучению для студентов радиотехнических специальностей / В. П. Алексеев, В. М. Карабан - 2012. 81 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2536.

6. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-3529-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206153.

7. Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3200-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/169279.

8. Конопатов, С. Н. Алгоритмы решения нестандартных задач : учебник для вузов / С. Н. Конопатов. — 2-е стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8673-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/179156.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник и практикум для вузов / А. Г. Щепетов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01039-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. (Рекомендовано для практической и самостоятельной работы). [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489594.

2. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : учебное пособие для вузов / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03915-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. (Рекомендовано для практической и самостоятельной работы). [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489757.

Согласована на портале № 61411

3. Проектирование сложных систем: Методические указания по выполнению практических работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Д. В. Озеркин - 2015. 11 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5038.

4. Проектирование сложных систем: Методические указания по выполнению курсовой работы и организации самостоятельной подготовки для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Д. В. Озеркин - 2015. 16 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5039.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного проектирования: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- ANSYS AIM Student;
- Acrobat Reader;

Согласована на портале № 61411

- Altium Designer;
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;

Лаборатория прикладного программирования: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Мультимедиа устройство Hisense H50N5300;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- ANSYS AIM Student;
- Acrobat Reader;
- Altium Designer;
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

Согласована на портале № 61411

осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Проблема профессионализации инженерных кадров и пути ее решения	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Анализ и систематизация видов деятельности инженера-конструктора	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Компетентностный подход к повышению квалификации инженеров-конструкторов	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Профессиональные компетенции инженера-конструктора	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Профессиональные компетенции ведущего конструктора	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Профессиональные компетенции руководителя инженерного проекта	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 61411

7 Алгоритмизация решения проектно-конструкторских задач	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Организация процесса повышения квалификации проектно-конструкторского персонала	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Организация процесса повышения квалификации инженеров-конструкторов по технологии смешанного обучения	ПКР-4, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

Согласована на портале № 61411

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что делает квалифицированный конструктор?
   1) Оптимизирует время решения задачи
   2) Извлекает из массива данных информацию, влияющую на приянтие решения
   3) Систематизирует и логически выстраивает в виде алгоритма (плана) этапы решения задачи
   4) Все выше перечисленное.
2. Что входит в содержание компетенции "Оптимизация траектории решения проектно-конструкторской задачи"? (выберите 1 верный ответ)
   1) Задает границы и критерии поиска технического решения.
   2) Использует отраслевой опыт подбора материалов по их физико-механическим свойствам
   3) Подбирает варинаты замены материалов из смежных отраслей и инновационных разработок
   4) Ориентируется в механических, термических, химических и других методах повышения механических свойств металлов
3. Что входит в содержание компетенции "Выбор конструкционных материалов с оптимальными свойствами"? (выберите 1 верный ответ)
   1) Подбирает варинаты замены материалов из смежных отраслей и инновационных разработок
   2) Использует отраслевой опыт подбора материалов по их физико-механическим свойствам
   3) Определяет уровень детализации решения необходимый на определенном этапе проектирования.
   4) Ориентируется в механических, термических, химических и других методах повышения механических свойств металлов
4. Что входит в содержание компетенции "Разработка и совершенствование конструкторской, эксплуатационной и ремонтной документации"? (выберите 1 верный ответ)
   1) Подбирает и применяет методы исследования и испытаний, необходимые для решения задачи
   2) Формулирует назначение и функциональные признаки предмета проектирования в

Согласована на портале № 61411

соответствии с техническим заданием
3) Пользуется базами данных (в том числе электронными ресурсами) для поиска стандартов, используемых при проектировании.
4) Систематизирует и логически выстраивает в виде алгоритма (плана) этапы решения задачи

5. Что входит в содержание компетенции "Изобретательство в конструкторской деятельности с применением ТРИЗ"? (выберите 1 верный ответ)
1) Оптимизирует время решения задачи
2) Организует индивидуальный процесс изобретательского творчества.
3) Систематизирует и логически выстраивает в виде алгоритма (плана) этапы решения задачи
4) Все вышеперечисленное
6. Что входит в содержание компетенции "Учёт технологических условий производства при проектировании"? (выберите 1 верный ответ)
1) Проводит проверку проектно-конструкторских решений на технологичность и согласовывает их с технологическими службами.
2) Подбирает и применяет методы исследования и испытаний, необходимые для решения задачи
3) Систематизирует и логически выстраивает в виде алгоритма (плана) этапы решения задачи
4) нет верного ответа
7. Что входит в содержание компетенции "Обеспечение безопасности проектируемого изделия"? (выберите 1 верный ответ)
1) Проводит проверку проектно-конструкторских решений на технологичность и согласовывает их с технологическими службами
2) Находит способы снижения влияния вредных факторов на производственный и обслуживающий персонал.
3) Учитывает планы и перспективы технологической модернизации предприятия в принятии конструкторских решений
4) нет верного ответа
8. Что входит в содержание компетенции "Обеспечение эргономичности и технической эстетики проектируемого изделия"? (выберите 1 верный ответ)
1) Находит способы предотвращения или минимизации опасных и аварийных ситуаций, а также их последствий
2) Прогнозирует вероятные опасные и аварийные ситуации по этапам жизненного цикла изделий
3) Находит способы снижения экологической нагрузки на окружающую среду
4) Использует возможности повышения комфортности рабочей среды.
9. Что входит в содержание компетенции "Применение современных инструментов проектирования"? (выберите 1 верный ответ)
1) Использует стандартный инструментарий для проектирования
2) Применяет программные комплексы 3D-моделирования в соответствии с поставленными задачами
3) Оптимизирует структуру построения модели, позволяющую в дальнейшем её изменять и корректировать с минимальными трудозатратами
4) все выше перечисленное.
10. Что входит в содержание компетенции "Функционально-стоимостный анализ проектируемого изделия"? (выберите 1 верный ответ)
1) Определяет набор действий, которые необходимы и достаточны для создания и производства изделия
2) Оценивает себестоимость изготовления изделия, прямые и косвенные затраты по этапам жизненного цикла
3) Выявляет и сокращает работы по изготовлению изделия, не повышающие ценность (не добавляющие ценности) продукта
4) все выше перечисленное.
11. Что входит в содержание компетенции "Устранение несоответствий при изготовлении и эксплуатации изделия"? (выберите 1 верный ответ)

Согласована на портале № 61411

1) Оптимизирует структуру построения модели, позволяющую в дальнейшем её изменять и корректировать с минимальными трудозатратами
2) Выбирает способ обнаружения дефектов.
3) Использует возможности повышения комфортности рабочей среды
4) нет верного ответа

12. Что входит в содержание компетенции "Защита интеллектуальной собственности"? (выберите 1 верный ответ)
1) Владеет технологией поиска патентов в различных базах
2) Формулирует ответы на вопросы и замечания экспертизы
3) Адаптирует формулу изобретения и полезной модели, текст и графику заявки под требования экспертизы
4) все выше перечисленное.

13. Что входит в содержание компетенции "Публичное представление и защита результатов своей деятельности"? (выберите 1 верный ответ)
1) Формулирует ответы на вопросы и замечания экспертизы
2) При аргументации использует полемику черной риторики
3) Выделяет главное и актуальное в логичном изложении публичного сообщения, чтобы убедить его участников в ценности и эффективности представленных результатов.
4) нет верного ответа

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Проблема профессионализации инженерных кадров и пути ее решения
2. Уровень профессионализма современных конструкторов
3. Причины снижения уровня проектно-конструкторской деятельности в отечественной промышленности
4. Качество профессиональной подготовки инженеров-конструкторов в вузах
5. Пути решения проблемы подготовки квалифицированных инженеров
6. Анализ и систематизация видов деятельности инженера-конструктора в машиностроении
7. Особенности деятельности инженера-конструктора: анализ опыта промышленных предприятий
8. Мировой опыт в развитии конструкторской деятельности
9. Виды деятельности инженера-конструктора в машиностроении
10. Возможности повышения качества вузовской подготовки инженеров-конструкторов
11. Проблема повышения квалификации работающих специалистов
12. Компетентностный подход к повышению квалификации инженеров-конструкторов
13. Основы компетентностного подхода
14. Требования к составу основных компетенций инженера-конструктора
15. Выявление компетенций, требующих развития у большинства конструкторов машиностроения
16. Профессиональные компетенции инженера-конструктора
17. Оптимизация траектории решения проектно-конструкторской задачи
18. Выбор конструкционных материалов с оптимальными свойствами
19. Разработка и совершенствование конструкторской, эксплуатационной и ремонтной документации
20. Изобретательство в конструкторской деятельности с применением ТРИЗ
21. Учет технологических условий производства при проектировании
22. Обеспечение безопасности проектируемого изделия
23. Обеспечение эргономичности и технической эстетики проектируемого изделия
24. Применение современных инструментов проектирования
25. Функционально-стоимостный анализ проектируемого изделия
26. Устранение несоответствий при изготовлении и эксплуатации изделия
27. Защита интеллектуальной собственности
28. Публичное представление и защита результатов своей деятельности
29. Профессиональные компетенции ведущего конструктора
30. Расчет и выбор основных конструктивных и технологических характеристик изделия
31. Разработка, оформление, согласование и утверждение технического задания на изделие
32. Управление качеством изделий при проектировании и внедрении в производство

Согласована на портале № 61411

33. Учет эксплуатационной среды в процессе проектирования
34. Организация проектирования на основе требований нормативной документации
35. Разработка программ и методик испытаний проектируемых изделий
36. Межличностное и профессиональное общение в конструкторской деятельности
37. Совершенствование проектов на основе анализа опыта эксплуатации изделий и результатов маркетингового исследования
38. Ведение делопроизводства и разработка технической части договоров
39. Мониторинг и координация процесса проектирования
40. Взаимодействие с соисполнителями (смежниками, подрядчиками)
41. Профессиональные компетенции руководителя инженерного проекта
42. Моделирование полного жизненного цикла изделия
43. Планирование инженерного проекта
44. Организация командной работы
45. Предупреждение и разрешение конфликтов
46. Разработка концепции инженерного проекта
47. Взаимодействие с внешней средой
48. Обеспечение конкурентоспособности проектируемого изделия
49. Алгоритмизация решения проектно-конструкторских задач
50. Комплексный подход к разработке образовательных программ повышения квалификации инженеров-конструкторов
51. Портфель образовательных программ повышения квалификации
52. Структура и содержание программ дополнительного профессионального образования
53. Организация процесса повышения квалификации проектно-конструкторского персонала
54. Интерактивные формы групповой работы в решении проектно-конструкторских задач
55. Учебные задания для развития профессиональных компетенций
56. Индивидуализация учебной работы
57. Условия наращивания потенциала профессионального роста
58. Инструмент профессионального саморазвития
59. Организация процесса повышения квалификации инженеров-конструкторов по технологии смешанного обучения
60. Адаптация программы обучения под заказчика
61. Гибкая структура учебных материалов в программе дистанционной подготовки
62. Требования к электронным обучающим ресурсам
63. Методическое обеспечение программы дистанционного обучения конструкторов
64. Формирование программ с индивидуальной траекторией повышения квалификации
65. Индивидуальные и групповые задания для дистанционной формы обучения
66. Специфика мышления инженера-конструктора

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

Согласована на портале № 61411

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Согласована на портале № 61411

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 61411

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 4 от « 6 » 12 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КИПР	А.С. Шостак	Согласовано, f467a646-8184-4763-bfac-663d85d65d29
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	А.С. Шостак	Согласовано, f467a646-8184-4763-bfac-663d85d65d29
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Доцент, каф. КИПР	А.А. Чернышев	Согласовано, 72a81577-12a0-4023-8fe9-e3b84d6716fc

РАЗРАБОТАНО:

И.О. заведующего кафедрой, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Разработано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac