

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный блок  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 06.05.2024 15:40:50  
Уникальный программный ключ  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

*А. В. Кряхтунов*  
А.В. Кряхтунов

«30» августа 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины: Прототипирование

специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

специализация: Инженерно-геодезические изыскания

форма обучения: очная

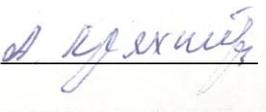
Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП ВО по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, специализация «Инженерно-геодезические изыскания» к результатам освоения дисциплины «Прототипирование».

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры «Технология машиностроения»  
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  Р. Ю. Некрасов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  А.В. Кряхтуно

«30» августа 2021г.

Рабочую программу разработал:

Р.Ю. Некрасов, к.т.н., доцент.

  
(Подпись)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины – Формирование знаний, умений и навыков в области применения аддитивных технологий во всех технических сферах в процессе подготовки обучающихся, способных применять электронно-вычислительную технику при выполнении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ для решения актуальных проблем технических направлений.

Задачи дисциплины:

- Освоение обучающимися основных определений и знаний в области современных аддитивных технологий;
- Освоение обучающимися методов прототипирования с помощью аддитивных технологий;
- Освоение обучающимися основных видов оборудования, применяемом в современном аддитивном производстве;
- Обучить применению инструментальных средств проектирования и технологии разработки моделей для дальнейшего использования с применением средств аддитивного производства;
- Обучить настройке и практическому использованию средств прототипирования с помощью аддитивных технологий;
- Изучить ЕСКД для оформления документации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание базовых навыков работы систем автоматизированного проектирования на примере Компас-3D / SOLIDWORKS / Autodesk Inventor,
- умения моделировать твердотельные тела и их способы постобработки,
- знание базовых принципов работы с программным обеспечением Ultimaker Cura / Autodesk Fusion 360, предназначенным для постпроцессирования и подготовки к производству методами аддитивных технологий моделей, полученных с помощью САПР.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математика, начертательная геометрия и компьютерная графика, информатика, программирование.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.	Знать (З1): на базовом уровне Прототипирование производства; методы определения рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении
		Уметь (У1) анализировать представленные источники

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.4. Владеет навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов.	информации, выполнять отбор нужной информации
		Владеть (В1): Методикой поиска сбора и обработки информации необходимой для решения проблемной ситуации
		Знать (З2): методики использования системного подхода при решении поставленной задачи
		Уметь (У2) умеет на базовом уровне строить технологический процесс аддитивного производства
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Владеть (В2) на базовом уровне прогрессивными методами эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий аддитивного производства
		Знать (З3): на базовом уровне Прототипирование производства; методы определения рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении;
		Уметь (У3): применять соответствующий физико-математический аппарат при решении поставленных задач
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Владеть (В3): навыками анализа для обобщения знаний и получения необходимых результатов проекта
		Знать (З4): наиболее оптимальные способы решения задач с использованием математического аппарата
		Уметь (У4): применять рациональные способы решения задач для реализации проекта
		Владеть (В4): методами решения практических задач для реализации проекта

#### 4. Объем дисциплины Прототипирование

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/4	16	-	32	60	зачет

## 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

### 5.1. Структура дисциплины очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
Курс (уровень) 1									
1	1	Введение. Оборудование, используемое в аддитивном производстве. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины	4	-	4	10	18	УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос
2	2	Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей	4	-	4	10	18		Устный опрос
3	3	Прототипирование и быстрое прототипирование	2		8	10	20		Отчет по ЛР, Устная защита
4	4	Организация и внедрение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства	2		8	10	20		Отчет по ЛР, Устная защита
5	5	Финишные методы обработки деталей полученных с применением аддитивных технологий	2		4	10	16		Отчет по ЛР, Устная защита
6	6	Реверс-инжиниринг	2		4	10	16		Отчет по ЛР, Устная защита
...	Курсовая работа/проект (при наличии в УП)		-	-	-				
...	Зачет		-	-	-				
Итого:			16		32	60	108		

#### - заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

#### - очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

### 5.2. Содержание дисциплины

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение. Оборудование, используемое в аддитивном производстве. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины».

Терминология и классификация. Исторические предпосылки появления прототипирования. Характеристика рынка прототипирования (аддитивных технологий). Виды и технические характеристики оборудования, применяемого для промышленных и гражданских целей. Контрольно-измерительные машины. 3D сканирование. Методы оцифровки информации об облаке точек. Бесконтактная оцифровка для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

Раздел 2. «Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей».

Методы создания и корректировки цифровых трехмерных моделей изделий средствами компьютерного проектирования.

Раздел 3. «Прототипирование и быстрое прототипирование».

Машины и оборудование для выращивания изделий из пластика, фотополимерных смол и металлических порошков. Технологии литья металлов и пластмасс с использованием синтезмоделей и синтез-форм. Технологии синтеза песчаных литейных форм. Машины для синтеза песчаных форм.

Раздел 4. «Организация и внедрение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства».

Подготовка аддитивных установок к запуску. Подготовка и рекуперация рабочих материалов. Управление загрузкой материалов для синтеза.

Раздел 5. «Финишные методы обработки деталей полученных с применением аддитивных технологий».

Особенности организации работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением, гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.

Раздел 6. «Реверс-инжиниринг».

Основные принципы и методы обратного проектирования готовых изделий для быстрого производства похожих изделий либо производства прототипов.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
Курс (уровень) 1					
1	1	4	-	-	Прототипирование. Подбор оборудования для решения технической задачи прототипирования
2	1	4	-	-	Разработка модели детали для 3D-принтера
3	1	2	-	-	Создание модели детали методом послойного выращивания
4	1	2	-	-	Разработка конструкторской документации детали на основании облака точек, полученных с физической модели
5	2	2	-	-	Разработка ТП финишной обработки детали
6	2	2	-	-	Реверс-инжиниринг
Итого:		16	-	-	

##### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	4	-	-	Лабораторная работа №1 Прототипирование. Подбор оборудования для решения технической задачи прототипирования

2.	2	4	-	-	Лабораторная работа №2 Разработка модели детали для 3D-принтера
3.	3	8	-	-	Лабораторная работа №3. Создание модели детали методом послойного выращивания
4.	4	8	-	-	Лабораторная работа №4. Разработка конструкторской документации детали на основании облака точек, полученных с физической модели
5.	5	4	-	-	Лабораторная работа №5. Разработка ТП финишной обработки детали
6.	6	4	-	-	Лабораторная работа №6. Реверс-инжиниринг
Итого:		32			-

### Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	10	-	-	Прототипирование. Подбор оборудования для решения технической задачи прототипирования	Подготовка к защите лабораторной работы №1
2	2	10	-	-	Разработка модели детали для 3D-принтера	Подготовка к защите лабораторной работы №2
3	3	10	-	-	Создание модели детали методом послойного выращивания	Подготовка к защите лабораторной работы №3
4	4	10	-	-	Разработка конструкторской документации детали на основании облака точек, полученных с физической модели	Подготовка к защите лабораторной работы №4
5	5	10	-	-	Разработка ТП финишной обработки детали	Подготовка к защите лабораторной работы №5
6	6	10	-	-	Реверс-инжиниринг	Подготовка к защите лабораторной работы №6
Итого:		60				

**Практические занятия** – не предусмотрены учебным планом

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; case-study; проблемная задача; работа в команде.

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрена в учебном плане.

### 7. Контрольные работы

Не предусмотрена в учебном плане.

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной (*при наличии*) формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Лабораторная работа 1. Защита.	15
2	Лабораторная работа 2. Защита.	15
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>30</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
3	Лабораторная работа 3. Защита.	15
4	Лабораторная работа 4. Защита.	15
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>30</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
5	Лабораторная работа 5. Защита.	10
6	Лабораторная работа 6. Защита.	10
7	Устный опрос по темам 1-6.	20
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>40</b>
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ЭБС издательства «Лань»; ЭБС «IPRbooks»; ЭБС «Юрайт»

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	<a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В ТИУ подключен доступ к нижеперечисленным коллекциям: «Инженерные науки»- Издательство «Лань» «Инженерные науки» — Издательство «ДМК Пресс» «Инженерные науки» — Издательство «Машиностроение» «Инженерные науки» — Издательство «Горная книга» «Инженерные науки» — Издательство «МИСИС» «Инженерные науки» — Издательство

			<p>«Новое знание»  «Инженерные науки» — Издательство ТПУ  «Инженерные науки» — Издательство ТУСУР  «Инженерные науки» — Издательский дом «МЭИ»  «Информатика»- Издательство ДМК Пресс» ЭБС  «Технологии пищевых производств» — Издательство «Гиорд»  «Химия» — Издательство ИГХТУ  «Экономика и менеджмент» — Издательство «Финансы и статистика»  «Математика» — Издательство «Лань»  «Теоретическая механика» — Издательство «Лань»  «Физика» — Издательство «Лань»  «Химия- «Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний»  «Экономика и менеджмент»- Издательство «Лань»  «Экономика и менеджмент» - Издательство «Дашков и К»</p>
<p>Научная электронная библиотека  ELIBRARY.RU</p>	<p>ООО «РУНЭБ»</p>	<p><a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></p>	<p>Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.</p>
<p>ЭБС «IPRbooks»</p>	<p>ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»</p>	<p><a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a></p>	<p>В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.</p>
<p>ЭБС «Консультант студента»</p>	<p>ООО «Политехресурс»</p>	<p><a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a></p>	<p>Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.</p>

ЭБС «Юрайт»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС «Book.ru»	ООО «КноРус медиа»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>	BOOK.RU — это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Компас-3D, CubeX, Ultimaker Cura, Autodesk Inventor / Fusion 360, Dassault Systèmes SOLIDWORKS, RangeVision ScanCenter, Adobe Acrobat Reader; Microsoft Office; 64 разрядная операционная система Microsoft Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	<p>- 16 рабочих мест (рабочее место включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. системный блок (параметры: процессор x86-64, 3.0 ГГц или выше; память DDR-3 16 GB; жесткий диск HDD или SSD 500Gb; видеокарта с 8 ГБ памяти или больше (позволяющая подключить 2 монитора);</li> <li>2. Два монитора с диагональю не менее 24 дюймов;</li> <li>3. Клавиатура и мышь;</li> <li>4. 3D-манипулятор для работы в графических САПР 1 шт.;</li> <li>5. 3D-сканер RangeVision;</li> <li>6. 3D-принтеры MakerBot Replicator; MakerBot Replicator;</li> <li>7. Расходные материалы: PLA или PETG пластики 10 кг, надфили, наждачная бумага, канцелярские ножи для обработки изделий;</li> <li>8. TOOLBOX (Перечень Стандартов; Технические руководства; Инструменты для черчения вручную (циркуль, карандаш, линейка, транспортир, лекало); Измерительные инструменты (Цифровой или универсальный штангенциркуль; Штангенглубиномер; Цифровой или универсальный угломер; Металлическая линейка;</li> </ol>	<p>Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.</p>

	Шаблоны для измерений радиусов (0,4 - 25 мм).	
--	---	--

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Прототипирование

Код, специальность Прикладная геодезия

Специализация : Инженерно-геодезические изыскания

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
УК-1.3	Знать (З1): на базовом уровне Прототипирование производства; методы определения рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по методике определения круга задач и знанию источника нахождения, принципу работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по методике определения круга задач и знанию источника нахождения, принципу работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по методике определения круга задач и знанию источника нахождения, принципу работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по методике определения круга задач и знанию источника нахождения, принципу работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач

<p>Уметь (У1) анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации</p>	<p>не умеет использовать методологические подходы к определению круга задач и нормативные правовые документы в своей деятельности, не зная теоретический материал по методике определения круга задач и знанию источника нахождения, принципу работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач</p>	<p>умеет использовать методологические подходы к определению круга задач и нормативные правовые документы в своей деятельности, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты по методике определения круга задач и знанию источника нахождения, принципу работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач</p>	<p>умеет использовать методологические подходы к определению круга задач и нормативные правовые документы в своей деятельности, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>умеет использовать методологические подходы к определению круга задач и нормативные правовые документы в своей деятельности, основываясь на теоретических аспектах по методике определения круга задач и знанию источника нахождения, принципу работы с нормативными правовыми документами в рамках выявленных задач</p>
<p>Владеть (В1): Методикой поиска сбора и обработки информации необходимой для решения проблемной ситуации</p>	<p>не владеет приемами работы с определением круга задач и работы с правовыми документами в рамках установленных задач</p>	<p>владеет приемами работы с определением круга задач и работы с правовыми документами в рамках установленных задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет приемами работы с определением круга задач и работы с правовыми документами в рамках установленных задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет приемами работы с определением круга задач и работы с правовыми документами в рамках установленных задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>

УК-1.4	<p>Знать (З2): методики использования системного подхода при решении поставленной задачи</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по сущности и значению информации в развитии общества</p>	<p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по сущности и значению информации в развитии общества</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по сущности и значению информации в развитии общества</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по сущности и значению информации в развитии общества</p>
	<p>Уметь: (У2) умеет на базовом уровне строить технологический процесс аддитивного производства</p>	<p>не умеет работать с современными средствами оргтехники и ПЭВМ, работать в глобальной и локальной информационных сетях, не зная теоретический материал по сущности и значению информации в развитии общества</p>	<p>умеет работать с современными средствами оргтехники и ПЭВМ, работать в глобальной и локальной информационных сетях, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты по сущности и значению информации в развитии общества</p>	<p>умеет работать с современными средствами оргтехники и ПЭВМ, работать в глобальной и локальной информационных сетях, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>умеет работать с современными средствами оргтехники и ПЭВМ, работать в глобальной и локальной информационных сетях, основываясь на теоретических аспектах по сущности и значению информации в развитии общества</p>
	<p>Владеть (В2) на базовом уровне прогрессивным и методами эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий аддитивного производства</p>	<p>не владеет навыками получения, хранения и переработки информации</p>	<p>владеет навыками получения, хранения и переработки информации, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет навыками получения, хранения и переработки информации, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет навыками получения, хранения и переработки информации, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>

УК-2.1	<p>Знать (З4): на базовом уровне Прототипирование производства; методы определения рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении;</p>	<p>не знает на базовом уровне Прототипирование производства; методы определения рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении;</p>	<p>знает Прототипирование производства, методы определения рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении; но допускает ошибки при описании методов, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений.</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы</p>	<p>знает методы определения рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.</p>
	<p>Уметь (У4): применять соответствующий физико-математический аппарат при решении поставленных задач</p>	<p>не умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении поставленных задач</p>	<p>умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении поставленных задач, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты по методике определения круга задач</p>	<p>умеет использовать соответствующий физико-математический аппарат при решении поставленных задач, решать инженерно-геометрические задачи, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы.</p>	<p>умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении поставленных задач, решать инженерно-геометрические задачи.</p>
	<p>Владеть (В4): навыками анализа для обобщения знаний и получения необходимых результатов проекта</p>	<p>не владеет навыками анализа для обобщения знаний и получения необходимых результатов проекта</p>	<p>владеет навыками анализа для обобщения знаний и получения необходимых результатов проекта, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений.</p>	<p>владеет навыками анализа для обобщения знаний и получения необходимых результатов проекта, допуская ошибки на дополнительные вопросы по результатам проекта</p>	<p>владеет навыками анализа для обобщения знаний и получения необходимых результатов проекта, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>

УК-2.2	Знать (З5): наиболее оптимальные способы решения задач с использованием математического аппарата	не знает оптимальные способы решения задач с использованием математического аппарата	знает способы решения задач с использованием математического аппарата, но допускает ошибки при описании способов.	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании способов, формулирует собственные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы.	знает способы решения задач с использованием математического аппарата, отсутствуют ошибки при описании теории, правильно формулирует собственные суждения, представляет развернутые ответы на дополнительные вопросы.
	Уметь (У5): применять рациональные способы решения задач для реализации проекта	не умеет применять рациональные способы решения задач для реализации проекта	умеет применять рациональные способы решения задач для реализации проекта, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты.	умеет применять рациональные способы решения задач для реализации проекта, решать задачи, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы.	умеет применять рациональные способы решения задач для реализации проекта, решать инженерно-геометрические задачи.
	Владеть (В4): методами решения практических задач для реализации проекта	не владеет методами решения практических задач для реализации проекта	владеет методами решения практических задач для реализации проекта, но допускает ошибки.	владеет методами решения практических задач, допуская ошибки на дополнительные вопросы по результатам проекта	владеет методами решения практических задач для реализации проекта, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина ПрототипированиеКод, специальность Прикладная геодезия

Специализация : Инженерно-геодезические изыскания

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Основы технологии машиностроительного производства [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных	15	25	60	-
2	Основы технологии машиностроения [Текст] : учебное пособие / Н. Р. Шоль [и др.]. - Ухта : УГТУ, 2015. - 72 с.	1	25	100	+
3	Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Безъязычный. - Москва : Машиностроение, 2013. - 568 с.	1	25	100	+

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Р.Ю. Некрасов

«30» август 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

«30» августа 2021 г.  
М.П.

Согласовано \_\_\_\_\_ М.И. Вайнба